CARTOFUL

AU MAI APĂRUT

- *GIOSAN ȘI N. A. SĂULESCU*
  PRINCIPII
  DE GENETICĂ

- *G. MÜLLER*
  BIOLOGIA
  SOLULUI

- *I. STAICU*
  AGROTEHNICA

- *I. C. TEODORESCU ȘI COL.*
  VIȚA DE VIE
  ȘI VINUL
  DE-A LUNGUL
  VEACURILOR

- *T. MARTIN*
  VITICULTURA

Scanned with OKEN Scanner

dr. doc. CONSTANTINESCU ECATERINA • VELICAN V. membru corespondent al Academiei R.S.R. • Acad. RĂDULESCU E. • dr. BERINDEI M. • dr. SLUȘANSCHI H. • dr. doc. BRETAN I. • ing. CATELLY T. • dr. POP I. • ing. BRETAN CECILIA • ing. FODOR I. • ing. BRIA N. • ing. TĂNĂSESCU EUGENIA

CARTOFUL

Sub redacția:

dr. doc. CONSTANTINESCU ECATERINA

EDITURA AGROSILVICĂ • București

Scanned with OKEN Scanner

PREFAȚA

Cartoful este un produs vegetal, hrănitor, gustos și ieftin, care constituie alimentul de bază al multor popoare și deține o pondere mare în balanța economică a multor țări.

La noi în țară, cartoful ca plantă tehnică-alimentară, a cîștigat mult în importanță, în deosebi după al doilea război mondial, în condițiile economiei socialiste, încadrîndu-se astăzi în rîndul principalelor plante de cultură. Suprafețele cultivate cu cartof au crescut continuu, ajungînd la peste 300 000 ha și la o producție globală sporită de la 1,9 milioane tone la cca. 3 milioane tone.

Datorită sprijinului acordat de către stat prin înzestrarea unităților agricole socialiste cu mașini și unelte corespunzătoare, prin asigurarea cantităților necesare de îngrășăminte minerale, importul masiv de soiuri valoroase, s-a reușit să se îmbunătățească într-o măsură situația culturii. Proporția culturilor de soiuri pure atingînd în întreprinderile agricole de stat, 100%, întrunește o medie pe țară de 85—90% față de 5% în anul 1958.

În țările cu tradiție în cultura cartofului (Olanda, Republica Federală a Germaniei, Danemarca), nivelul ridicat al producției medii variabil între 200—290 q/ha se realizează prin aplicarea riguroasă a tehnicii moderne și a ultimelor realizări ale științei.

Cultura cartofului în aparență foarte ușoară și bine cunoscută de toți cultivatorii, de fapt este foarte pretențioasă, deține multe secrete și oferă multe surprize acelor agricultori, care, neglijează aplicarea tehnologiei culturii în lumina cerințelor specifice ale plantei în raport cu condițiile mediului. Faptul că, la această plantă, mai mult ca la oricare alta, se obțin rezultate atît de deosebite în ce privește mărimea recoltelor, demonstrează cu prisosință că de multe ori nu este cultivată unde și cum trebuie.

Cartoful prin particularitățile lui biologice și fiziologice este foarte exigent la condițiile de mediu și foarte sensibil la boli și numai prin cunoaș-

Scanned with OKEN Scanner

terea temeinică a acestor exigențe și satisfacerea lor la optimum, asigură producții mari, de calitate superioară.

Problemele complexe ale cartofului au constituit întotdeauna obiectul de studiu a unui număr foarte mare de oameni de știință din lumea întreagă, care prin cercetările lor au căutat și caută să elucideze natura ereditară a acestei plante, particularitățile ei biologice și fiziologice în interdependența cu mediul înconjurător. Rezultatele cercetărilor sînt sintetizate și publicate în numeroase lucrări, cu caracter monografic (peste 15), referate, comunicări, notițe, de ordinul miilor.

La noi în țară, pe baza cercetărilor efectuate în cadrul Institutului de cercetări agricole *și a* Institutului de mecanizarea agriculturii, *s-au acumulat o serie de date experimentale, pe baza cărora s-au elaborat măsuri tehnico-organizatorice pentru dezvoltarea la nivel superior a culturii cartofului.*

În Directivele celui de al IX-lea Congres al P.C.R., privind dezvoltarea agriculturii în perioada 1965—1970, se prevede sporirea producției anuale de cartof pe toată perioada cincinalului cu cca. 20% față de media realizată în anii 1961—1965. În acest sens se indică în Directive specializarea și organizarea pe baze științifice a producției prin folosirea largă a tehnologiei moderne a culturii, în lumina datelor experimentale de la noi și din țările avansate, verificate în țara noastră.

Lucrarea de față, care reprezintă un studiu monografic al cartofului și cuprinde sub formă de sinteză un bogat material documentar, de date experimentale originale și străine, cu privire la agrotehnică, ameliorare, producere de sămînță, mecanizarea lucrărilor, combaterea bolilor și a dăunătorilor, compoziția chimică și întrebuințările cartofului, poate servi drept bază științifică în rezolvarea problemei.

Lucrarea cuprinde 14 capitole, redactate de următorii autori:

Acad. prof. Velican V. *cap. I, II și IV; Dr. docent* Constantinescu Ecaterina — *cap. III și VII; Prof. Dr.* Slușanschi Horia — *cap. V; Dr. ing.* Berindei M. — *cap. VI și XI; Dr. ing.* Berindei M., *Dr. docent* Bretan I. *și ing.* Tănăsescu Eugenia — *cap. X; Dr. docent* Bretan I. — cap. *XIV; Acad. prof.* Rădulescu Eugen *și Dr.* Pop Ion — *cap. XIII; ing.* Catelly Titus — *cap. IX; Ing.* Bria Nicolae — *cap. XII; Ing.* Bretan Cecilia *și ing.* Fodor Ion — *cap. VIII.*

Prezentată sub formă de studiu monografic este prima lucrare de acest gen publicată la noi în țară în problema cartofului. Fără a pretinde că au reușit să elucideze toate aspectele legate de problema vastă a cartofului, colectivul de autori s-a străduit să sintetizeze în capitolele menționate datele experimentale proprii, cunoștințele acumulate și datele documentar-informative, culese și interpretate din literatura de specialitate.

Ne exprimăm speranța că lucrarea va fi de un real folos specialiștilor care cultivă, studiază sau ameliorează cartoful, cadrelor didactice și studenților din institutele agronomice din țară.

Mulțumim călduros tuturor acelor, care ne-au dat sprijin la elaborarea lucrării.

AUTORII

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINSUL

Capitolul I. Cartoful în economia națională (de Velican V. membru coresp. al acad. R.S.R.) 11
Istoricul culturii cartofului 11
Capitolul II. Cartoful în economia Republicii Socialiste România (de Velican V. membru coresp. al acad. R.S.R.) 15
Istoricul culturii cartofului 15
Eficiența economică a culturii cartofului 17
Capitolul III. Morfologia și anatomia cartofului (de dr. doc. Constantinescu Ecaterina) 19
Descrierea genului și speciei 19
Morfologia și anatomia plantei 20
Capitolul IV. Sistematica și originea cartofului (de Valican V. membru coresp. al acad. R.S.R.) 38
Poziție sistematică a cartofului 38
Originea și răspîndirea geografică a cartofului 39
Bazele citologice și importanța speciilor pentru ameliorare 41
Capitolul V. Compoziția chimică a cartofului (de dr. Sluşanschi A.) 46
Compoziția tuberculilor de cartof 47
Compoziția părții aeriene a plantei de cartof 57
Capitolul VI. Biologia și ecologia cartofului (de dr. Berindei M.) 58
Particularitățile biologice ale plantei 58
Fazele de creștere ale plantei 61
Cerințele și comportarea cartofului față de condițiile de climă și sol 62
Zonarea culturii cartofului 67
Capitolul VII. Ameliorarea cartofului (de dr. doc. Constantinescu Ecaterina) 70
Ameliorarea cartofului pe plan mondial 71
Baza teoretică a ameliorării cartofului 78
Elemente din genetica cartofului 78
Baza ereditară la cartof 80
Genetica însușirilor și caracterelor 82
Particularități biologice ale cartofului privite prin prizma ameliorării 85
Consangvinizarea și heterozisul la cartof 86
Corelațiile 87
Mutațiile somatice 88
Obiective de bază urmărite în ameliorarea cartofului 90
Capacitatea de producție 92
Precocitatea 93
Rezistența la boli 98
Rezistența la dăunători 122
Rezistența la condițiile de mediu nefavorabile 125

Scanned with OKEN Scanner

Ameliorarea cartofului pentru calitate 126
Materialul inițial 136
Crearea materialului inițial de ameliorare 139
Metodele de ameliorare a cartofului 141
Hibridarea interspecifică și metodele de învingere a intersterilității 144
Tehnica procesului de ameliorare 148
Metodele de examinare și de alegere a materialului de selecție 154
Capitolul VIII. Soiurile de cartof cultivate în Republica Socialistă România (de ing. Bretan Cecilia și ing. Fodor I.) 157
Raionarea soiurilor 157
Descrierea soiurilor de cartof raionate în Republica Socialistă România 158
Capitolul IX. Producerea și înulțirea cartofului pentru sămînță (de ing. Catelly T.) 174
Baza teoretică a produceri cartofului pentru sămînță 174
Măsuri speciale aplicate în producerea materialului pentru sămînță 175
Măsuri pentru lichidarea surselor de infecție 176
Măsuri pentru combaterea insectelor vectoare 177
Măsuri de prevenire a posibilităților de infecție 179
Procedee și metode de diagnosticare a infecțiilor virotice 184
Metode de producere a materialului pentru sămînță 196
Organizarea producerii materialului pentru sămînță 204
Reînnoirea materialului de plantare 207
Capitolul X. Agrotehnica cartofului. Asolamentul (de dr. doc. Bretan I.) 210
Rolul plantei premergătoare și a asolamentului în cultură cartofului 210
Lucrările solului (de dr. doc. Bretan I.) 211
Sistemul lucrării de bază a solului de cultură 211
Efectuarea lucrărilor de bază în funcție de zona climatică și tipul de sol . . . 211
Efectuarea lucrărilor de bază în funcție de planta premergătoare 212
Efectuarea lucrărilor de bază pentru cartof în funcție de îmburuienire 212
Efectuarea lucrărilor de bază pe terenurile supuse eroziunii 213
Sistemul de lucrare a solului în vederea plantării 217
Îngrășămintele (de dr. doc. Bretan I. și ing. Tănăsescu Eugenia) . . . 218
Cerințele cartofului față de substanțele nutritive 218
Eficiența formelor diferite de îngrășăminte azotate, fosfatice și potasice folosite în cultura cartofului 232
Îngrășăminte minerale complexe 235
Stabilirea agrofondului pentru solurile de cartofi cultivate 235
Epoca și modul de aplicare a îngrășămintelor în cultura cartofului 238
Materialul de plantare și plantarea (de dr. Berindei M.) 239
Calitatea cartofilor de sămînță și pregătirea lor pentru plantare 239
Plantarea cartofului 252
Lucrările de întreținere a culturii cartofului (de dr. Berindei M) 261
Lucrări de întreținere dintre plantare și răsărire 262
Lucrări de întreținere după răsărirea cartofului 263
Tehnologia aplicării lucrărilor de întreținere 268
Recoltarea cartofului (de dr. Berindei M.) 270
Maturitatea cartofului și epoca optimă de recoltare 270
Distrugerea vrejilor 273
Tehnologia recoltării 275
Transportul și sortarea cartofilor 277
Valorificarea cartofului 279
Capitolul XI. Culturi speciale de cartof 281
Cultura cartofului timpuriu 281
Cultura cartofului pentru industrie 286
Cultura cartofului pentru furaj 287
Cultura irigată a cartofului 288
Cultura de vară a cartofului 292
Capitolul XII. Mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului (de ing. Bria N.) 294
Mecanizarea lucrărilor de plantare 294

Mecanizarea lucrărilor de întreţinere 308
Cultivatoare folosite la prăşitul cartofului 310
Mecanizarea lucrărilor de recoltare 313
Metode de recoltare a cartofului 313
Maşini de recoltat cartofi 315
Mecanizarea lucrărilor de distrus vreji 321
Mecanizarea lucrărilor de sortare şi calibrare 321
Aspecte economice privind mecanizarea lucrărilor din cultura cartofului 323
Capitolul XIII. Bolile şi dăunătorii cartofului 327
Bolile cartofului 327
Virozele cartofului (de dr. Pop I.) 345
Bacterioze (de acad Rădulescu E.) 346
Micozele cartofului 351
Boli fiziologice (de acad. Rădulescu E.) 365
Dăunătorii cartofului 367
Capitolul XIV. Păstrarea cartofului (de dr. doc. Bretan I.) 375
Necesitatea păstrării şi principiile de bază ale conservării cartofilor 375
Factorii care influenţează păstrarea 376
Metoda şi tehnica păstrării cartofului 380
Tipuri de depozite pentru păstrarea cartofului 386
Supravegherea şi controlul păstrării cartofilor 388
Bibliografie 390

Scanned with OKEN Scanner

274
235.

CAPITOLUL

I

CARTOFUL ÎN ECONOMIA MONDIALĂ

ISTORICUL CULTURII CARTOFULUI

Introdus în Europa ca o curiozitate botanică a lumii noi, răspîndit de botanişti dintr-o parte în alta a Europei, acceptat în cultură mai greu şi mai mult de nevoie, cartoful s-a impus mai tîrziu ca o principală plantă de cultură, aflîndu-şi în acest continent o nouă patrie, în care se cultivă în prezent peste 70% din suprafaţa totală mondială.

Numeroasele cercetări făcute cu privire la răspîndirea speciilor de cartofi sălbatici pe suprafaţa globului, nu mai lasă nici o îndoială că locul de origine este lanţul muntos al Anzilor. În arealul de răspîndire al acestor specii sălbatice se găseşte şi cel al speciilor cultivate, care nu au fost cunoscute în cultură în nici o altă parte a globului înainte de descoperirea Americii de către Columb (119, 601).

Prima menţiune scrisă asupra cartofului este a lui Jean de Castellanos, care în a sa *Historia del nuovo reino de Granda*, elaborată în urma expediţiei întreprinse în Bolivia (1536—1538), descrie prima cultură de cartof întîlnită în satul indian Sorocota, situat în apropierea oraşului Valea din Columbia. Doi ani mai tîrziu Pedro de Cieza de Leon scrie în *Cronica del Peru* că a întîlnit culturi de cartof în platourile înalte din Columbia, Ecuador şi Peru (601). După aceste prime menţiuni, cartoful este pomenit tot mai des în cronicile timpului, din care rezultă că se cultivă începînd de pe coasta Pacificului pînă la altitudini de peste 3000 m şi din Columbia pînă-n Patagonia.

În vechile cimitire de pe coasta chiliană şi peruviană s-au găsit plante uscate de cartof şi vase funerare, avînd pictate pe ele tuberculi de cartof sau chiar avînd ele forma unor tuberculi, a căror vechime a fost apreciată la cca. 1 700 ani, adică de prin sec. al II-lea al erei noastre (386).

Cu ocazia expediţiei ştiinţifice, organizate de *Institutul unional de botanică* din U.R.S.S., sub conducerea savantului N. Vavilov, întreprinsă în lungul Anzilor au fost găsite numeroase specii de cartofi cultivaţi, dar numai două dintre ele prezintă o importanţă economică mai mare; carto-

Scanned with OKEN Scanner

ful cultivat în Europa și deci pe suprafața cea mai mare de pe glob *(Solanum tuberosum)* și cartoful cultivat în zona ecuatorială din Anzi *(Solanum andigenum)*.

Cartoful în Europa a fost adus relativ curînd după cucerirea Americii de Sud de către spanioli (1525—1543), dar cu toate cercetările făcute de numeroși oameni de știință (Bukasov, Salaman, Lehnovici, Hawkes etc.) nu s-a putut clarifica pe deplin de către cine, din care parte a Americii și la ce dată a fost adus?

Se pare că prima oară au fost aduși în Spania, după unii în 1553 (Roze — 1938), iar potrivit lui Mellado ar fi fost aduși din Peru prin 1565. În literatură apare însă clar că în 1573 cartoful se cultiva în Spania și făcea chiar obiect de comerț, fapt ce rezultă din scriptele spitalului din Sevila, în care printre legumele cumpărate de pe piață figurau și cartofii.

Curînd după această dată cartoful s-a cultivat și în Italia, adus fie din Spania, fie din Portugalia, după cum afirmă Targioni. Documentele arată că în 1587 nunțiul papal din Belgia predă prefectului de Mons tuberculi de cartof, care în anul următor, trimite la rîndul său asemenea tuberculi, împreună cu un desen la Viena, renumitului botanist C. Clusius. Acesta i-a descris în lucrarea sa *Plantarum rariorum historia* sub numele de *papas peruarorum,* iar în 1589 trimite o parte din tuberculi și altor botaniști din Breslau (Vroclav), la Frankfurt pe Main și Basel. Bauhin din Basel a descris și el planta cu multă precizie în *Phytomonax* (1596) sub denumirea de *Solanum tuberosum esculentum,* denumire menținută și de Linné (Schiemann, 1930).

O altă cale de pătrundere a cartofului în Europa a fost prin Anglia, necunoscîndu-se însă de unde și cine a fost aducătorul. Ceea ce se știe este că, atît Francis Drake, cît și W. Raleigh, renumiți marinari englezi, cunoșteau cartoful și-l foloseau pe vasele lor ca aliment. Ar fi fost posibil deci ca la întoarcerea lor în țară din călătoriile în lumea nouă, între anii 1580—1584, să-l fi adus (121). Dovadă certă de existența cartofului în Anglia înainte de 1600 este descrierea acestei plante de către botanistul J. Gerard în al său *The Herball* din 1597 sub denumirea de *Batatas virginiana sive et Pappas,* care menționează că a primit tuberculi din Virginia. Indicația este considerată eronată, deoarece la data respectivă în sudul Americii de Nord și, în general, în zona Mării Caraibilor, nu se cultiva cartoful, ci doar cartofii dulci, respectiv batatul.

Cartoful descris de Gerard trebuie să fi avut o altă proveniență, decît cei aduși prin Spania și descriși de Clusius deoarece aveau coaja galbenă, pe cînd cei ai lui Clusius — roșie.

Dacă în ce privește data aducerii cartofului în Europa, în Spania sau în Anglia, se poate admite cu destulă certitudine deceniile 6—8 ale sec. al XVI-lea, locul de unde a fost adus este și astăzi discutat.

Unii autori susțin că a fost adus din Chile, de pe coasta Pacificului, alții că a fost adus din nordul Americii de Sud, prin porturile din Marea Caraibilor.

Scanned with OKEN Scanner

Examinîndu-se îndeaproape descrierile şi desenele de cartof, făcute de botaniştii Clusius, Bauhin, Gerard etc. şi comparînd aceste forme cu cele neameliorate cultivate azi în America de Sud, Lehnovici (386) ajunge la concluzia că forma descrisă de Clusius este foarte asemănătoare cu varietăţile din *S. andigenum,* cultivate în Peru de Sud, iar cel descris de Gerard se aseamănă cu *S. andigenum* din Ecuador şi a lui Bauhin este mai apropiat de *S. tuberosum.* La dovezile de mai sus se mai adaugă şi formele de cartof din insulele Canare, aduse în anul 1622 şi păstrate în stare pură pînă-n prezent. La examinarea făcută, din 10 soiuri, unul se aseamănă cu *S. mamilliferum,* două cu *S. tuberosum* şi şapte cu *S. andigenum* (386).

Pe baza considerentelor de mai sus, Lehnovici (386) socoteşte că, aducerea cartofului în Europa în perioada 1560—1570 din Chile sau din platourile înalte ale Anzilor, a fost posibilă şi s-a făcut atît din Spania, cît şi prin Anglia. Cu această ocazie s-au adus forme chiliene mai productive. Aceste fapte ar explica şi extinderea atît de lentă a cartofului în Europa, unde au fost necesari aproape 200 de ani pînă să se ajungă la culturi de cîmp propriu zise.

Cartofii introduşi în Europa în sec. al XVI-lea s-au răspîndit în secolul următor aproape în toate ţările, dar s-au menţinut în cultură doar ca o plantă rară, cultivată sporadic. Abia în secolul al XVIII-lea, a început o extindere a cartofului, mai ales, în centrul şi vestul Europei şi aceasta ca urmare, pe de o parte, a foametei crunte din 1741 şi 1770, pe de altă parte, probabil, a aducerii unor forme mai productive.

După 1800 cartoful devenise o cultură importantă pentru unele ţări ca Germania, Franţa, Anglia, Olanda, Belgia etc., aşa încît spre sfîrşitul acestui secol suprafaţa cultivată în Europa se apropia de 10 milioane hectare. În secolul al XX-lea, suprafaţa a crescut continuu, mai ales în primele trei decenii (tabelul 1).

TABELUL 1

SUPRAFAŢA MONDIALĂ, CULTIVATĂ CU CARTOF ÎN DIFERITE PERIOADE
(după F.A.O. – 1961)

Continentul	1925–1929 ha	1930–1934 ha	1948–1953 ha	1958–1961 ha
Europa	10 600 000	10 987 000	9 450 000	9 160 000
U.R.S.S.	5 400 000	5 915 000	8 400 000	9 160 000
Asia	240 000	277 000	950 000	2 000 000
America de Nord şi Centrală	1 550 000	1 556 000	880 000	750 000
America de Sud	450 000	545 000	860 000	960 000
Africa	56 000	90 000	170 000	170 000
Oceania	66 000	70 000	60 000	50 000
Total	18 370 000	19 440 000	23 000 000	25 400 000

Scanned with OKEN Scanner

Rezultă că, în ultimii 30 de ani, suprafaţa mondială cultivată cu cartof a crescut cu 7 milioane ha, respectiv cu 38,2% prin creşterea suprafeţelor în U.R.S.S. şi în Asia. Din contră, în Europa, ca şi în America de Nord s-a produs o reducere a suprafeţelor cu cca 10%, respectiv cu 50%.

Situaţia culturii cartofului în diferitele ţări europene este redată în tabelul 2 după cum urmează:

TABELUL 2

SUPRAFAŢA ÎN ha ŞI PRODUCŢIA DE TUBERCULI ÎN g/ha ÎN ŢĂRILE EUROPENE ÎN ANII 1957–1958
(după F.A.O.)

Ţara	Ha	Q/Ha	Ţara	Ha	Q/Ha
Anglia	330 000	173	Italia	385 000	88
Austria	180 000	212	Iugoslavia	281 000	105
Belgia	80 000	245	Olanda	131 000	280
Bulgaria	32 000	83	Polonia	2 740 000	127
R.S.C.	618 000	124	România	266 000	109
Danemarca	85 000	195	R.D.G.	793 000	160
Elveţia	24 000	249	R.F. a Germaniei	1 090 000	225
Franţa	985 000	146	Suedia	117 000	125
Olanda	106 000	195	Ungaria	240 000	101

Comerţul mondial cu cartof. Din producţia mondială de cartof, de peste 280 milioane tone, revin pe cap de locuitor 100 kg. Consumul de cartof este specific mai ales ţinuturilor cu climat mai răcoros, zonelor de pe glob, în care se şi cultivă această plantă. În aceste zone, suprafaţa de cultură ca şi producţia, sînt repartizate diferit în raport cu densitatea populaţiei. Astfel, în timp ce în U.R.S.S. revin 400/kg/locuitor şi în Europa 332 kg în Japonia revin numai 31 kg (după F.A.O.).

Din cauza conţinutului ridicat de apă, deci a volumului mare pe care-l au tuberculii, transportul cartofilor pe distanţe mari este neeconomic. De aceea fiecare ţară caută să-şi acopere, pe cît posibil, necesarul de consum din producţia proprie. Totuşi unele ţări, cu industrie foarte dezvoltată, ca R. Federală a Germaniei, Anglia, Franţa, fiind şi ţări cu un consum ridicat de cartofi, nu-şi pot acoperi consumul din producţia proprie, cel de vară în special. Astfel sînt nevoite să recurgă la import, chiar dacă dispun de surplus pentru export din recolta de toamnă. Printre ţările cu cel mai mare export de cartofi timpurii sînt: Olanda, urmată de Belgia şi Italia.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

II

CARTOFUL ÎN ECONOMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

ISTORICUL CULTURII CARTOFULUI

Asupra istoricului cartofului în ţara noastră există puţine date şi acestea foarte sumare, atît cu privire la data introducerii lui, cît şi a ţării din care s-a adus.

Din datele existente se desprinde doar faptul că, în toate cele trei ţări istorice (Ţara Românească, Moldova, Transilvania) cartoful a fost luat în cultură pe la începutul secolului al XIX-lea. Este însă foarte posibil că prin grădini să fi fost cultivat mult mai devreme, cel puţin în Transilvania.

În Austria şi Ungaria cartoful se cultiva din secolul al XVII-lea, ori din aceste ţări era relativ uşor să fi ajuns în Transilvania.

Dovezile scrise, cunoscute pînă în prezent stabilesc că, extinderea cartofului în Transilvania s-a produs abia pe la 1815, determinată fiind de aceeaşi cauză — foametea — ca şi în alte ţări. Acest flagel, care a bîntuit în 1814, mai ales în zona subcarpatică, a dus la reducerea simţitoare a efectivului de animale. Această situaţie a determinat pe guvernatorul Transilvaniei să dea în primăvara anului 1815 o circulară, în care se insista asupra modului uşor de a cultiva cartoful în cuiburi, chiar în lipsa animalelor de muncă. Ca rezultat al acestei acţiuni de propagandă, la care fără îndoială s-a adăugat şi asigurarea cu material de plantare, pare să se fi extins cultura mai ales în raza judeţelor Braşov, Covasna şi Ciuc.

Tot în acea perioadă şi anume sub domnia lui Scarlat Calimachi (1812—1819) s-ar fi introdus în cultură cartoful şi în Moldova, aşa cum arată R a d i a n u (1906), citînd pe T o c i l e s c u, cartofii ar fi fost aduşi din Transilvania. Această dată este confirmată şi de lucrarea diplomatului austriac R e i c e v i c i, în care se arată că prin anul 1812 un profesor francez care deţinea terenuri în arendă în Moldova, ar fi cultivat cartofi cu bune rezultate. Din lucrarea *„Documentele familiei Calimachi“* (N. I o r g a 1902), rezultă că, însuşi domnitorul se preocupă îndeaproape

de extinderea culturii cartofului, în care scop a încredințat lui Al. Beldiman traducerea din greacă a unei broșuri intitulate „Învățătura sau povățuirea pentru facerea pîinii din cartofle", traducere tipărită la Iași în 1818. Se trimiteau totodată la țară oameni cunoscători ca să îndrume țăranii în cultura cartofului.

În Muntenia, cronica din timpul domniei lui Ion Caragea (1812—1818) menționează vînzarea cartofilor pe piața Bucureștiului, aduși din Transilvania, ca și cultivarea lor de către grădinarii din jurul Bucureștilor (E. Constantinescu — 1936).

După denumirile pe care le poartă cartoful în diferitele regiuni ale țării noastre, pare să fie cu totul justificată părerea lui Drutu — 1904 cu privire la aducerea cartofului din Germania de către coloniștii germani stabiliți la noi pe la sfîrșitul secolului XVIII-lea. Așa de exemplu, crumpene derivă din Grünbeeren, denumire folosită pentru cartofi în Würzburg și picioci vin de la Ptätchen și Patätchen, denumiri ale cartofului în Olenburg. Chiar denumirea cea mai răspîndită, cea literară de cartof, derivă din cuvîntul german Kartoffel, care la rîndul lui are la bază italienescul taratouffli sau tartouffli.

O dată introduși în cultură, cartofii au început să fie din ce în ce mai apreciați, devenind una din principalele culturi pentru zona subcarpatică, ca și pentru centrele cultivatoare de cartofi timpurii din jurul capitalei și a celorlalte centre orășenești și industriale.

În perioada 1924—1939 suprafața de cultură pură cu cartofi s-a menținut destul de constantă în Muntenia și cu creșteri mai mari în Transilvania. Suprafața cea mai mare s-a cultivat în Transilvania, unde în decurs de 16 ani s-a înregistrat o creștere cu 39,9%, ce revine aproape exclusiv zonei subcarpatice. În Moldova, în aceeași perioadă, suprafața a crescut cu 22,5%, tot în zona subcarpatică. Raportată la întreaga țară, creșterea suprafeței a ajuns pînă la 37 000 ha sau 33%.

Producția totală de tuberculi a variat pe țară, în general, între limite mici, de cca. 150 mii tone.

La suprafața ocupată de cultura pură a cartofului, se mai adaugă și o suprafață mai mică de cultură intercalată printre porumb, care în anii 1934—1938 a ajuns la 85 000 ha, cu o producție globală de 141 000 tone, suprafață echivalentă cu 16 000 ha cultură pură. Cultura intercalată s-a practicat cel mai mult în Transilvania, deținînd cca. 67% din total.

Producția medie la hectar obținută în această cultură a fost de 16 q, iar în Moldova a ajuns la peste 25 quintale.

O creștere substanțială a suprafeței cultivate cu cartof în țara noastră s-a produs în perioada celui de al doilea război mondial și în cea postbelică, ajungîndu-se în 1948 la 172 000 ha, dar cu o producție globală de numai 717 000 tone.

O dată cu transformarea socialistă a agriculturii și dezvoltarea vertiginoasă a industriei, importanța economică a culturii cartofului a crescut la nivelul principalelor plante de cultură. Ca urmare a planurilor cincinale, suprafețele cu cartof au crescut an de an, după cum se poate vedea din tabelul 3, de la 228,5 mii hectare în 1950 la 318 mii ha în 1963, adică

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 3

SUPRAFAȚA ȘI PRODUCȚIA DE CARTOF ÎN CULTURA PURĂ ȘI INTERCALATĂ PERIOADA 1950–1965

Anii	Suprafața mii ha		Producția		Anii	Suprafața mii ha		Producția	
	Cultura		mii tone	q/ha		Cultura		mii tone	q/ha
	pură	interc.				pură	interc.		
1950	228	13	1 601	69,5	1958	270	18	2 777	101,6
1951	243	7	2 141	87,0	1959	276	20	2 896	103,6
1952	243	3	2 257	92,7	1960	292	8	3 009	102,8
1953	243	2	2 355	96,8	1961	293	8	2 875	97,5
1954	250	4	2 396	95,4	1962	298	6	2 597	86,7
1955	258	7	2 608	100,6	1963	318	13	2 692	83,6
1956	256	13	2 675	103,8	1964	306	15	2 640	85,3
1957	265	16	3 058	114,7	1965	303	11	2 600	85,1

o creștere de 39,2%. În medie pe anii 1961—1965, s-au cultivat 303 000 ha, cu o producție globală de 2,6 milioane tone, în care este inclusă și producția din cultura intercalată. Menționăm că această din urmă cultură a scăzut în medie pe anii 1961—1965 la numai 11 300 ha.

La o suprafață totală de 302 mii hectare cultivate cu cartofi s-a obținut între anii 1961—1965 o producție globală în cultura pură de 2 578 mii tone, iar în cultura intercalată 22 mii tone, în total 2 600 mii tone.

Valorificarea producției globale a fost următoarea:

Pentru consum	47%	adică	1 222 mii tone
Pentru furaj	14%	adică	364 mii tone
Pentru industrie	3%	adică	78 mii tone
Pentru plantare	26%	adică	676 mii tone
Pierderi prin păstrare	10%	adică	260 mii tone

Din datele privind modul de valorificare a producției globale de 2 600 mii tone, aproape jumătate din recoltă se utilizează în alimentația umană, revenind cca. 100 kg/cap de locuitor.

Cele 14% din producție, folosite ca furaj, reprezintă aproape întreaga cantitate de cartof, necorespunzători pentru consum.

Industriei îi revine o cotă redusă, un procent ridicat din recoltă revenind materialului de sămînță.

EFICIENȚA ECONOMICĂ A CULTURII CARTOFULUI

Prin capacitatea de producție ridicată pe care o are și prin prețul de desfacere, care raportat la substanța uscată este mai ridicat decît la cereale, cartoful în condițiile specifice optime de vegetație este o cultură rentabilă.

Scanned with OKEN Scanner

Este adevărat că nu există o altă plantă de cultură, care, în decursul istoriei sale să fi avut depresiuni atît de mari în producție și rentabilitate atît de variabilă, ca și cartoful. Apariția unor boli și insecte atît de dăunătoare, care au provocat în unii ani distrugerea totală a recoltelor, au făcut cu totul nesigură pentru un anumit timp cultura acestei plante valoroase. Astfel, apariția manei, a rîiei negre, a degenerării virotice, gîndacului din Colorado a nematozilor a determinat scăderi incalculabile de producție.

De fiecare dată însă, știința a venit în ajutorul agriculturii prin stabilirea unor mijloace de luptă eficiente și economice, bazate pe tratamente cu diferite substanțe fungicide și insecticide sau prin soiuri noi rezistente sau chiar imune.

Rentabilitatea culturii este condiționată pe de o parte, de cheltuielile ce revin la hectar, pe de altă parte, de producția realizată. Prin raționalizarea și mecanizarea lucrărilor de plantare, de întreținere și de recoltare, se reduc simțitor cheltuielile pe seama reducerii orelor de muncă necesitate.

Cheltuielile de producție cresc îndeosebi prin organizarea defectuoasă a recoltării, intervenind numeroase manipulări costisitoare de la scoaterea cartofilor pînă la depozitarea lor. Producția scade simțitor și datorită procentului ridicat de goluri în cultură, rezultate, de regulă, de pe urma neglijenței în alegerea materialului de plantare.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

III

MORFOLOGIA ŞI ANATOMIA CARTOFULUI

DESCRIEREA GENULUI ŞI A SPECIEI

Genul *Solanum*[1] I. — latinescul *solamen* — consolare, calmare, liniştire, efect calmant şi somnifer a unora dintre speciile acestui gen. Gen. pl. ed. V (1754) 85 (584).

Plante erbacee, anuale sau perene, semiarbuşti, arbuşti sau în zona tropicală arboraşi, cu înfăţişare foarte diferită, adeseori cu spini. Frunze alterne, întregi, lobate sau divizate, uneori inegal compuse. Flori în inflorescenţe umbeliforme-cimoase, racemoase sau paniculate, uneori solitare. Caliciul (4) 5—10 partit, dinţat sau lobat; la maturitate nedezvoltat, persistent la baza fructului. Corola rotată, rareori lat-campanulată, 5-fidată, lobată sau dinţată, cu simetrie radiară (actinomorfă), rareori uşor bilateral simetrică şi întotdeauna cu tubul scurt.

Stamine 5, cu filamente scurte, egale sau inegale, înserate la baza tubului corolei; antere de obicei conivente, în forma de con sau tub în jurul stilului; dehiscente prin doi pori la vîrf. Gineceu bicarpelar. Fructul baca suculentă, polispermă, de forma sferică sau conică, de culoare şi dimensiuni variabile.

Genul *Solanum* cuprinde peste 2 000 specii (Hawkes, 1944; Correl, 1952) răspîndite în regiunile calde şi temperate din America Centrală şi de Sud şi din Africa (155, 553).

Solanum L. — Frunze semipenate, cu segmente mari întrerupte de segmente mai mici. Tulpinile sînt subterane cu stoloni şi tuberculi. Florile sînt albe sau de un violet deschis. Baca este verde ... *S. tuberosum* — *Cartof*.

Solanum tuberosum L. Sp. pl. Ed. I. (1753) 185; Flora U.R.S.S., XXII 1955. *Solanum Lycopersicon tuberosum* Mill. Gard. Dict. ed. VIII. (1768) Nr. 8. Cartof — Burgonya — Krumpli — Kartoffel — Kartofeli — Paslen klubnenosniiii — Pl. 58, 1, la-d.

---

[1] Flora Republicii Populare Române, vol. VII, Bucureşti, 1960.

Scanned with OKEN Scanner

MORFOLOGIA ŞI ANATOMIA PLANTEI

Principalele organe ale plantei de cartof — rădăcina, tulpina, frunza, inflorescenţa, tuberculul şi sămînţa, prezintă următoarele caractere morfologice.

SISTEMUL RADICULAR

Sistemul radicular la cartof este fibros, puternic ramificat, cu o capacitate mare de absorbţie (fig. 1). Se deosebesc la cartof rădăcini primare, mugurale, care iau naştere din nodurile tulpinale subterane la începutul creşterii plantelor şi rădăcini secundare, stolonifere, care se formează din nodurile stolonifere, în tot cursul perioadei de vegetaţie; sînt grupate în mănunchi de 4—5 în jurul fiecărui stolon.

Spre deosebire de celelalte plante tuberculifere (exemplul topinamburul), rădăcina cartofului nu constituie un organ de rezervă. Marea masă a rădăcinilor se formează în stratul superficial al solului, formarea lor fiind delimitată de frunzele bazale. Böhme (1926) şi Klăsener (1925) arată că, jumătate din rădăcini se răspîndesc în stratul arabil al solului, 23—35% pătrund pînă la o adîncime de 0,70 m şi numai rădăcini izolate ajung la adîncimea de 1,50—2 metri. Cît priveşte răspîndirea laterală a rădăcinilor, Böhme (1926) arată că 37% se răspîndesc pe o rază de 30 cm şi numai 1% se întind pînă la 0,90—1,20 m. Lungimea şi adîncimea de pătrundere a rădăcinilor în pămînt variază în funcţie de soi, soiurile timpurii avînd un sistem radicular mai slab dezvoltat, superficial. Soiurile semitîrzii şi tîrzii au, de regulă, un sistem radicular viguros, răspîndit în straturile

Fig. 1 — Sistemul radicular al cartofului

mai adînci ale solului. În general, există o corelaţie pozitivă între masa vegetativă mai bogată şi un sistem radicular mai viguros şi mai adînc.

Tuberculii nu pot forma rădăcini normale, totuşi nu sînt rare cazurile cînd, în jurul ochilor, în apropierea stolonului se observă o adîncitură, din mijlocul căreia apare o radicelă. La tuberculii încolţiţi la lumină, în jurul ochilor apar nişte puncte albe proeminente, din care după plantarea tuberculilor sau la acoperirea lor cu mraniţă ori rumegătură de lemn, apar rădăcinile.

Dezvoltarea rădăcinilor pe faze de vegetaţie variază ca vigurozitate şi adîncimea de pătrundere în sol. Astfel, la o săptămînă după răsărit, cca. 90% din rădăcini se găsesc răspîndite la 10 cm adîncime; în faza de înmugurire, o parte pătrund pînă la 60—70 cm adîncime, marea masă a rădăcinilor găsindu-se în stratul arabil la 20 cm (231).

Dezvoltarea şi adîncimea de pătrundere a rădăcinilor sînt influenţate de natura solului şi agrotehnică. În solurile cu strat arabil subţire, ca şi în solurile argiloase compacte, rădăcinile se dezvoltă mai mult în lăţime, iar în solurile uşoare şi cele profunde, se lungesc în adîncime. La o mobilizare obişnuită a solului la 22 cm, ca şi la peste 50 cm, n-a fost favorizată prea mult formarea rădăcinilor în straturile mai adînci (171). Cartoful cultivat după leguminoase, care au, în general, o înrădăcinare mai adîncă, îşi dezvoltă mai adînc rădăcinile decît după cerealele păioase. Nici îngrăşămintele înglobate mai adînc în sol la 0,55 m n-au favorizat pătrunderea în adîncime a rădăcinilor, care s-au dezvoltat aproape la fel, ca într-un teren îngrăşat la adîncime normală.

Îngrăşămintele organice, ca şi cele minerale cu azot, favorizează dezvoltarea unor rădăcini mai viguroase şi lungi pînă la 1 m, răspîndite în lăţime pe o rază de 0,70 m. Gunoiul reduce capacitatea de absorbţie a rădăcinilor ca suprafaţă, mărind volumul şi greutatea lor.

Azotul şi *potasiul* măresc capacitatea activă de absorbţie a rădăcinilor, asigurînd accesul substanţelor nutritive în plantă (440). Componenţa îngrăşămintelor nu influenţează în mare măsură dezvoltarea rădăcinilor în adîncime. Astfel, la plantele neîngrăşate, s-au găsit 77,7% din rădăcini în stratul de 30 cm, iar pe fondul îngrăşat 78,5—81,5%; la 50 cm adîncime nu se găsesc decît 2,5%.

Îngrăşămintele favorizînd creşterea viguroasă a plantelor, favorizează şi dezvoltarea rădăcinilor, recolta de cartof fiind proporţională cu greutatea rădăcinilor formate.

Majoritatea soiurilor de cartof au rădăcini de culoare albă, cu excepţia cîtorva soiuri care au rădăcini pigmentate.

Structura anatomică a rădăcinii. Prima lucrare apărută privind anatomia cartofului este a lui Schacht în 1856. Au apărut apoi lucrările lui Sorauer (1868), de Vries (1878), lucrarea fundamentală a lui Esmarch (1920), Artschwager în 1924, care au descris anatomia plantelor sănătoase şi a celor bolnave de viroze, în special (479).

Rădăcina de cartof în secţiune transversală este rotundă. Se compune din *scoarţă* şi *cilindru central.* Raportul între aceste două părţi compo-

Scanned with OKEN Scanner

nente variază după vîrstă: la rădăcinile tinere predomină scoarţa, la cele bătrîne cilindrul central este mai dezvoltat. Rădăcina tînără are la suprafaţă o *epidermă* compusă dintr-un strat de celule, cu numeroşi *peri radiculari,* unicelulari. *Cuticula* lipseşte, rădăcina fiind acoperită cu un mucilagiu incolor sau gălbui. Pe măsura maturizării, epiderma se exfoliază, rămîne numai în vîrful rădăcinii pe 1—3 cm lungime. În locul epidermei, se formează *exodermul,* alcătuit dintr-un strat de celule suberificate, care este înlocuit apoi de *suber.*

Scoarţa mai cuprinde 1—7 straturi de celule parenchimatice cu amidon. Grosimea parenchimului variază după vîrstă şi grosimea rădăcinii. În scoarţă se găsesc uneori şi celule de sclerenchim. Celulele scoarţei, pătrate, poligonale sau rotund-alungite, au membrane subţiri şi spaţii intercelulare mari. În afară de amidon, conţin cristale şi celule *silicioase,* mai ales la rădăcinile bătrîne. Sub *exoderm* se găseşte *endodermul,* alcătuit din celule de suber dispuse sub forma de inel.

Cilindrul central la o rădăcină tînără este compus din 2—3, iar la una bătrînă din 4—5 grupe vasculare, formate din *floem* şi *xilem.* Elementele xilemului dispuse radiar, cuprind între ele fascicule ale floemului primar.

Fasciculele *libero-lemnoase,* dispuse în jurul cilindrului central sînt concrescute între ele. La rădăcinile tinere între grupele floemului şi cele vasculare se găseşte *cambiu,* care generează creşterea secundară a vaselor conducătoare; spre interior se formează de regulă *vasele poroase* spre interior *floemul* care prin creşterea celulelor capătă aspectul unui inel în jurul lemnului. Vasul central este înconjurat de un ţesut parenchimatos şi nu are măduvă. Vasele primare au îngroşări inelare şi spiralate, care se formează spre extremitatea cilindrului central. Rădăcinile de cartof au de regulă cîte 4—5 rînduri de fascicule libero-lemnoase, fiind tetra sau penta fasciculate (140). Stratul extern al cilindrului central, *periciclul* este format din celule mici parenchimatoase, din care iau naştere *felogenul* şi se formează radicele laterale (fig. 2).

Tufa de cartof este de formă sferică sau conică, în funcţie de soi şi portul tulpinilor. Sub raport morfologic, tufele de cartof se diferenţiază după bogăţia în frunze, portul, lungime şi ramificarea tulpinilor. La unele soiuri tufa este bine îmbrăcată în frunze, avînd un aspect compact (Ora, Ostbote), la altele, sărace în frunze — tufa rară (Wohltmann) sau normală mijlocie (Merkur, Argo).

În raport cu portul tulpinilor, tufa poate fi erectă, semi-erectă, răsfirată sau culcată. În raport cu lungimea tulpinilor, tufa poate fi înaltă, mijlocie sau pitică. Vigurozitatea tufei este influenţată în cea mai mare măsură de soi, în complex cu condiţiile climatice şi agrotehnice.

TULPINA

Tulpina cartofului este de două feluri: aeriană şi subterană. În raport cu felul de înmulţire, tulpina ia naştere din mugurii tuberculului sau din sămînţă, la înmulţirea generativă.

Scanned with OKEN Scanner

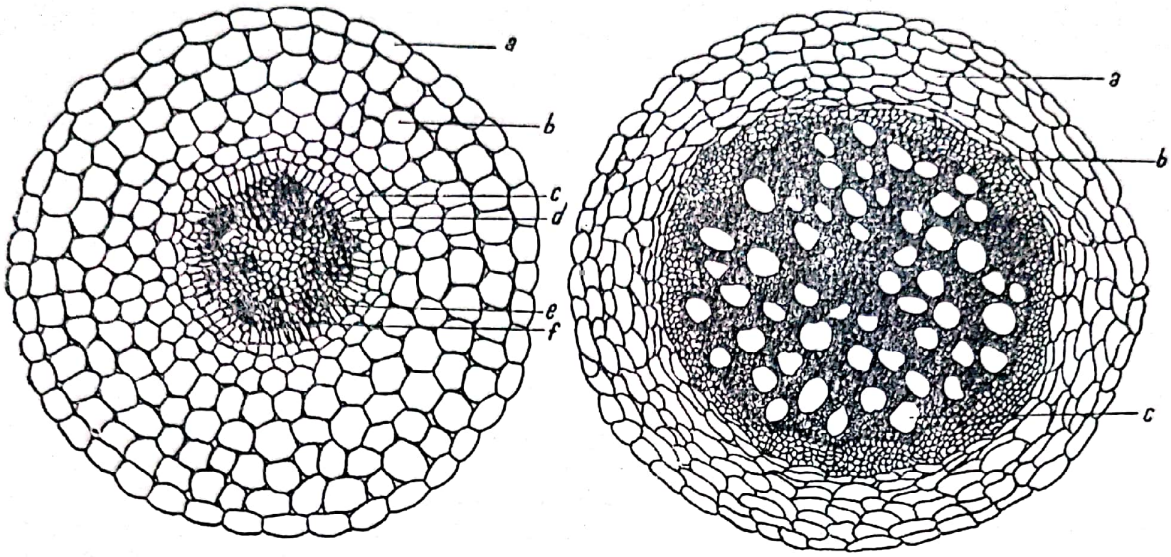


Fig. 2 — Structura anatomică a rădăcinii:
stînga (radicela) *a* — epiderma; ; *b* — parenchimul scoarţei; *c* — endoderm; *d* — periciclu; *e* — floem; *f* — xilem *dreapta* — (rădăcina formată): *a* — scoarţa; *b* — inel de floem; *c* — fascicule libero-lemnoase

Tulpinile sînt ierboase, cu port erect la început, semierecte sau culcate la maturitate (după soi). Lungimea tulpinilor la cartof variază între 0,30—1,50 m, atingînd la unele soiuri, în condiţii de îngrăşare excesivă cu azot şi în anii ploioşi lungimea de peste 2 metri (Ostbote).

Soiurile tîrzii şi semitîrzii au, de regulă, tulpini mai lungi şi mai groase faţă de soiurile precoce, care, cu unele excepţii (Bintje, Urgenta, Asoka), formează în general tulpini mai scurte şi mai subţiri (Viola, Eersteling, Bucur).

Axul tulpinii principale prezintă în cursul creşterii unele modificări. Astfel, datorită creşterii primare în volum, determinată de îngroşarea punctului vegetativ, axul lăstarului din imediată apropiere cu tuberculul-mamă este de regulă, mai subţire, decît în partea superioară. Ulterior, în cursul dezvoltării, printr-o creştere mai intensă a celulelor, punctul vegetativ se lăţeşte în porţiunea ţesutului mădular, se produce o creştere primară mădulară în grosime şi axul tulpinal se îngroaşă. Creşterea în volum atinge un maximum în zona inferioară a frunzelor adevărate şi se subţiază în porţiunea spre inflorescenţe. Datorită unei creşteri secundare în volum mai puţin intense, inegale, tulpina capătă în partea bazală forma conică neregulată (341). Tulpina este, de regulă, rotundă în partea superioară şi prismatică, triunghiulară sau pătrată în partea bazală. În secţiune transversală este rotundă la noduri. Muchiile tulpinii, crenate sau ondulate, formează nişte creste, care la subsuoara frunzelor sînt trase sub forma de aripi, dispuse în perechi la fiecare sau la două internoduri. Aripile acestea, late sau înguste, drepte sau ondulate, constituie caracter distinctiv de soi (fig. 3).

Scanned with OKEN Scanner

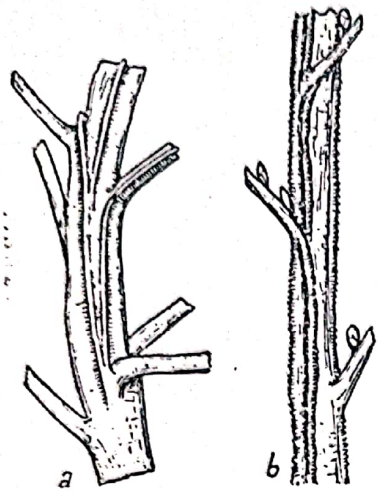


Fig. 3 — Forma tulpinii:
a — muchiată, cu marginile drepte;
b — muchii crenate

Tulpina subterană este rotundă şi nearipată. În faza iniţială de creştere, tulpina este plină şi devine fistuloasă la maturitate, în urma distrugerii parenchimului din interiorul internodurilor.

Numărul de tulpini la o plantă variază în medie între 4—8, după soi. Tulpinile aeriene sînt de culoare verde, cu pigmentaţie brun-roşcată, albastră-violacee, roşie-purpurie, după soi. Unele soiuri au tulpinile verzi, nepigmentate (Galben timpuriu). Pigmentaţia este concentrată mai mult în jurul nodurilor, la unele soiuri nodurile fiind verzi şi internodurile pigmentate. Pigmentaţia tulpinilor se intensifică spre maturitate şi sub influenţa unei lumini solare intense, a unei umidităţi mai reduse şi a unei îngrăşări excesive. Determinările de soi după această caracteristică, trebuie făcute în raport cu variaţia pigmentaţiei.

Tulpinile aeriene sînt simple (Viola) sau ramificate (Ackersegen). La o plantă matură de cartof, tulpina pare să fie formată dintr-o singură ramură, pe care lateral se găsesc inflorescenţele. De fapt, tulpina se compune din mai multe ramuri laterale, formînd un simpodium. Ramificarea aceasta se poate defini drept un monohazium, întrucît fiecare lăstar în formare, preia direcţia axei de origine.

La cartof trebuie deosebită ramificarea tulpinii principale, care este determinată de dezvoltarea lăstarilor floriferi şi ramificarea determinată de dezvoltarea lăstarilor axilari (118). La plantele din tuberculi, primul etaj al ramificării simpodiale, precede, de regulă, lăstarul axilar, care lipseşte la formele timpurii de *S. tuberosum*. Numărul etajelor la ramurile simpodiale creşte în raport cu durata perioadei de vegetaţie. La speciile de cultură diploide timpurii, lăstarii axilari apar mai devreme şi se ramifică simpodial, în raport cu dezvoltarea pe ei a inflorescenţelor. Lăstarii floriferi se dezvoltă la cartof pe cîteva ramuri succesive ale simpodiului, începînd de regulă, de la al 15—25-lea nod şi la fiecare 3—7 noduri ale tulpinii.

La plantele provenite din sămînţă, ramificarea lăstarilor axilari este mai evidentă, decît la plantele înmulţite vegetativ.

În ameliorarea practică, ramificarea tulpinilor serveşte drept criteriu pentru selecţia formelor timpurii. Alsmick (7) consideră că, tipul de ramificare bazală este specifică soiurilor tardive şi lipsa ramificării specifice soiurilor precoce. Ramificarea bazală este corelată pozitiv cu capacitatea de producţie ridicată, constituind un caracter important pentru ameliorarea formelor înalt productive.

Alsmick corelează forma de ramificare a tulpinilor de cartof şi cu susceptibilitatea la viroze, arătînd că ramificarea axilară favorizează in-

Scanned with OKEN Scanner

fecţiile de contact cu virusurile *X.S.* La infecţiile transmisibile prin vectori în schimb, prin creşterea vigurozităţii ramurilor, se reduce densitatea de populare cu afide a frunzelor şi scade intensitatea infecţiilor cu virusurile *A.Y.* şi răsucirea frunzelor.

Tulpinile de cartof sînt acoperite cu peri, a căror densitate variază după soi, fiind corelată şi cu pubescenţa colţilor crescuţi la lumină.

Structura anatomică prezintă unele deosebiri marcante între tulpina aeriană şi cea subterană.

Tulpina aeriană este acoperită cu epidermă, alcătuită dintr-un singur strat de celule incolore, de formă pătrată rotunjită în secţiune, pătrată-hexagonală în secţiune longitudinală. Tulpina subterană are un periderm, alcătuit din felogen, cambiu şi suber.

În epiderma tulpinii aeriene se găsesc şi stomatele, inegal distribuite, cîte 4—12/mm², iar pe tulpina subterană stomatele sînt mult mai mari. După formarea peridermului, stomatele se astupă şi în locul lor apar lenticelele, care se dezvoltă repede şi acţionează schimbul de gaze. Sub epiderma tulpinii aeriene se găseşte un strat de celule clorofiliene, celule subepidermale, numite şi colorate, care lipsesc la tulpina subterană incoloră. Urmează apoi zona de colenchim, cu 4—6 straturi de celule, care în zona aripilor se reduc la un singur rînd. Celulele colenchimului, cu pereţii longitudinali îngroşaţi şi cei transversali subţiri, sînt bine îmbinate şi nu prezintă spaţii intercelulare. După colenchim se găseşte scoarţa, formată din 6 straturi de celule parenchimatoase, alungite, cu pereţii subţiri. Stratul interior, plin cu grăunciori de amidon, formează endodermul. Între scoarţa şi cilindrul central, se găseşte inelul de vase liberolemnoase. Fasciculele unei tulpini tinere sînt evident delimitate în fascicule mădulare, compuse în parte din una sau două celule, caracteristice pentru *Solanaceae*. Pe măsura creşterii tulpinii, fasciculele se grupează pe muchia tulpinii şi formează un inel continuu de vase. Fasciculele vasculare ale tulpinii, peţiolilor şi a nervurilor, formează un sistem vascular general, tip bi-colateral.

Floemul în tulpinile tinere este separat de *xilem* prin cambiu. Creşterea în grosime a tulpinii se produce pe seama cambiului, care ia naştere din celulele mădulare prin diviziunea lor tangenţială. Celulele nou formate, de formă turtită, unindu-se cu celulele alăturate, formează un inel cambial continuu. Prin această diviziune, fasciculele se îngustează, celulele se lignifică, formîndu-se traheidele vasculare. Xilemul se compune din traheide, fibre de sclerenchim şi celule de parenchim cu amidon. În părţile tinere ale xilemului se găsesc vasele poroase şi reticulare, iar în cele mature, vase inelate şi spiralate. Traheidele sînt de 3 tipuri: vasculare lemnoase, inelate poroase şi liberiene. Floemul alcătuit din tuburi reticulare, cu celule de parenchim, conţine şi celule moarte de sclerenchim sau fibre liberiene. Tuburile vasculare servesc la migrarea substanţelor plastice. La întreruperea migrării substanţelor plastice, se formează deseori tuberculi aerieni şi tulpini.

Scanned with OKEN Scanner

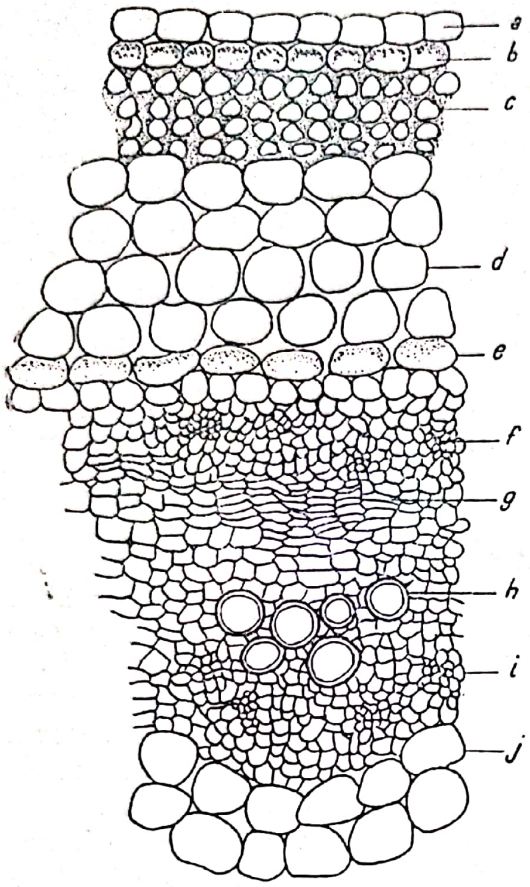


Fig. 4 — Structura anatomică a tulpinii (după C i m o r a):

a — epiderma; *b* — parenchim clorofilian; *c* — colenchim; *d* — parenchimul scoarţei; *e* — endodermul; *f* — floem extern; *g* — cambiu; *h* — xilemul; *i* — floem intern; *j* — parenchimul măduvei *T*(cilindrul central)

Ţesutul mădular al unei tulpini tinere este format dintr-un ţesut parenchimatos, care pe măsura maturizării tulpinii, se distinge parţial, formînd lacune aeriene atît la tulpinile aeriene, ca şi la cele subterane (fig. 4).

STOLONII ŞI TUBERCULII

La scurt timp după răsărirea plantelor de cartof, pe partea subterană a tulpinilor, la subsuoara frunzelor mugurale, apar stolonii. Stolonii pot să apară şi din mugurii tulpinii aeriene. La semincerii foarte tineri, cu cîteva frunze numai, stolonii se formează la subsuoara frunzelor bazale şi a frunzelor cotiledonare. Dezvoltarea stolonilor se începe, de regulă, înaintea dezvoltării lăstarilor axilari, ceea ce indică lipsa unei corelaţii cu procesul de înflorire, de care se obişnuieşte să se lege începutul formării tuberculilor.

Lăstarii crescuţi din tuberculii încolţiţi la lumină, formează de regulă numai cîţiva stoloni. Cauzele întreruperii formării stolonilor şi a începutului formării lăstarilor axilari, nu sînt stabilite. Numărul de noduri din care iau naştere stolonii constituie o caracteristică de specie şi de soi. Numărul de lăstari axilari nu este corelat cu numărul de stoloni, ca şi lungimea ramurilor şi a stolonilor. Ramificarea stolonilor este corelată cu gradul de ramificare a tulpinilor, stolonii ca formaţie vegetativă reprezentînd un monopodiu. Stolonii, de fapt sînt nişte ramificaţii ale tulpinilor subterane, sub forma unor ramuri îngroşate, suculente şi cărnoase, de culoare albă sau pigmentată.

Stolonii au poziţie orizontală sau oblică în jos şi sînt despărţiţi între ei prin mugurii foliari. Stolonii cresc la început în lungime, formînd chiar internoduri. Se îngroaşă apoi la capete şi se transformă în tuberculi. Transformarea stolonilor în tuberculi se produce foarte repede (fig. 5).

Lungimea stolonilor este foarte variată în funcţie de soi şi specie; de aceea constituie criteriu important pentru trierea descendenţelor hibride. Formele cu stoloni scurţi sînt preferate, întrucît condiţionează o aşezare

strînsă a tuberculilor în cuib, care face posibilă recoltarea mecanizată a cartofilor fără pierderi.

Tuberculul de cartof este o tulpină subterană îngroşată. Se formează prin îngroşarea la capăt stolonilor la început sub formă de pară, care devine apoi rotundă-rotund-ovală, ovală sau lungă, după soi. Forma tuberculilor este o caracteristică distinctivă de soi (fig. 6).

Natura tulpinală a tuberculului se deduce din prezenţa rămăşiţelor foliare pe tuberculii tineri, lipsite de clorofilă, care odată cu îngrăşarea coajei, se atrofiază treptat, formînd sprînceana ochilor. La subsuoara acestor formaţiuni foliare iau naştere muguri dorminzi, care grupaţi cîte trei formează ochiul propriu zis al tuberculului. Morfologic, ochii reprezintă nişte rudimente de lăstari, aparţinînd frunzelor cotiledonare. La încolţire, porneşte mai întîi mugurele mijlociu al ochiului, iar ceilalţi doi de rezervă, încolţesc, de regulă, după ruperea colţului mijlociu.

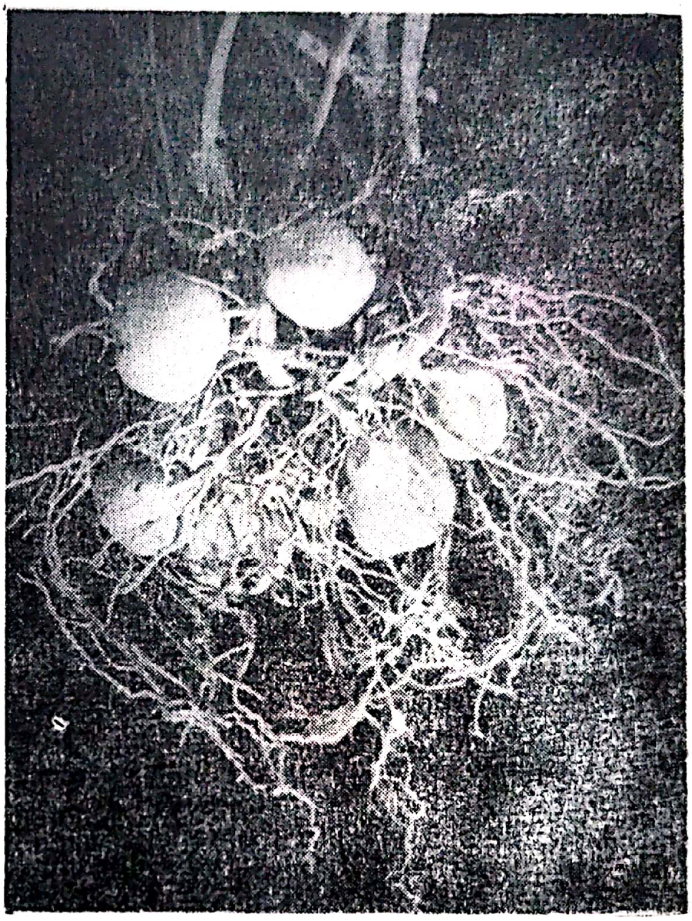


Fig. 5 — Stoloni în faza de transformare în tuberculi

La un tubercul de cartof distingem o parte superioară, mai bombată, numită coronară, apicală sau vîrful, care poartă mugurele terminal şi partea inferioară, bazală, numită şi ombilicală. Această din urmă parte se recunoaşte după adîncitura, în care tuberculul se prinde de stolon. Deosebim deci la tubercul o parte proximală şi distală.

Distribuirea ochilor pe suprafaţa tuberculului nu este uniformă, ci în spirală, ochii fiind strîns grupaţi în partea coronară şi din ce în ce mai dispersaţi spre bază. Numărul, mărimea şi adîncimea ochilor variază după soi şi specie.

Coaja tuberculului, subţire sau mai groasă, netedă, rugoasă sau reticulată, poate fi de culoare albă, gălbuie, roz pătată în galben, violacee sau roşie, după soi şi specie. Culoarea de bază la toate este albă.

Tuberculii de cartof, expuşi la lumină, formează nişte colţi groşi şi viguroşi, scurţi şi pigmentaţi în nuanţe antocianice variate, după soi. Pigmen-

Scanned with OKEN Scanner

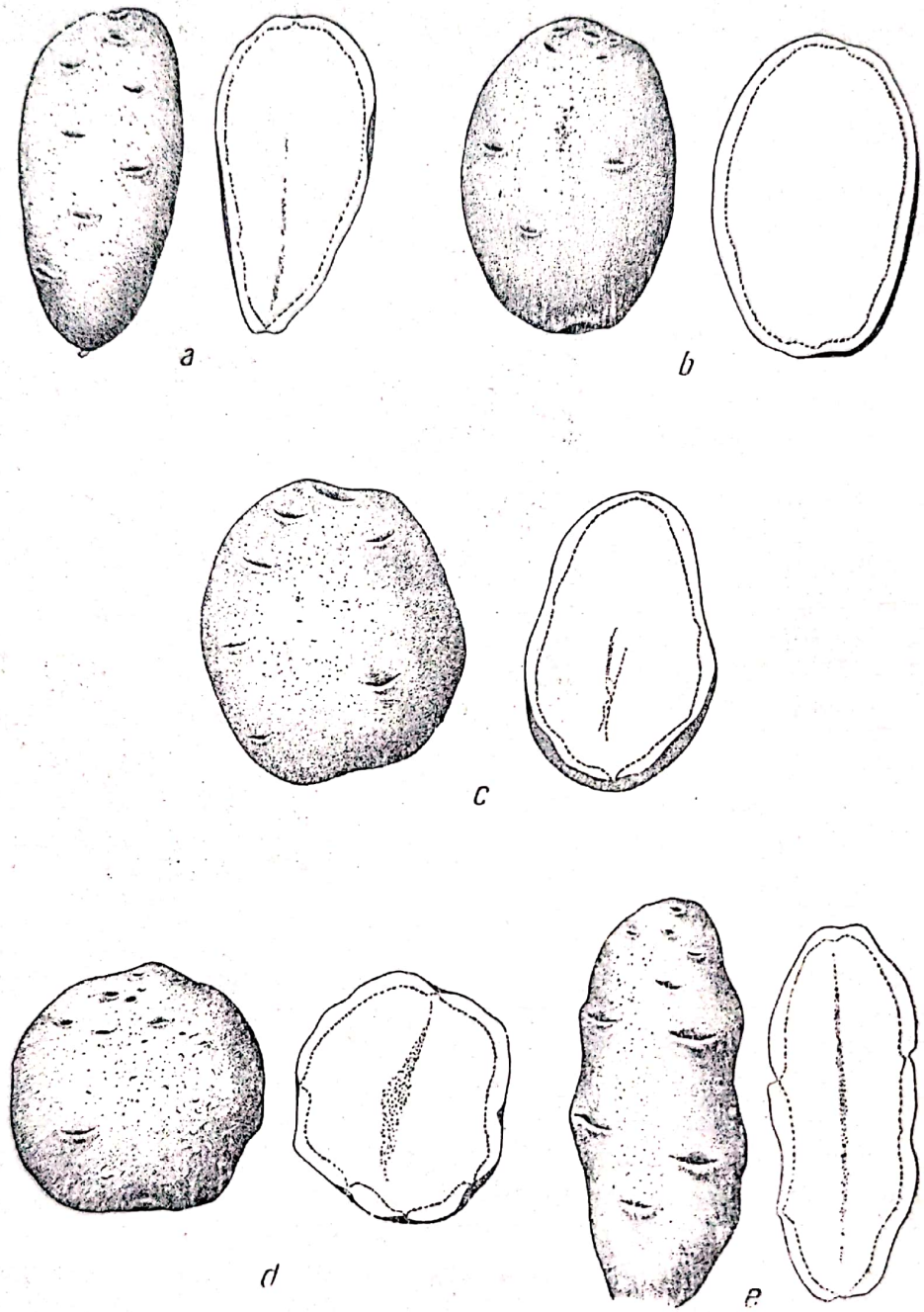


Fig. 6 — Forma tuberculilor:
a — ovală-reniformă (Viola, Bucur); *b* — ovală, plină (Bintje); *c* — rotund-ovală (Braşovean); *d* — rotunda (Colina, Galben timpuriu); *e* — lung-ovală (Gălbaba)

taţia colţilor este corelată de regulă cu pigmentaţia coajei tuberculilor. Forma, culoarea şi pubescenţa colţilor crescuţi la lumină, ca şi culoarea coajei tuberculilor, sînt caractere morfologice constante şi specifice de soi (571, 709).

Scanned with OKEN Scanner

Structura anatomică a tuberculului este asemănătoare cu aceea a tulpinii şi a stolonului (fig. 7).

Într-o secţiune transversală prin tubercul se poate vedea cu ochiul liber un inel mai intens colorat, care porneşte din partea ombilicală şi se apropie mai mult de coajă, în locul de aşezare a ochilor. Acest inel este format din vase libero-lemnoase, prin care tuberculul se aprovizionează cu apă şi elemente nutritive. Este mai evident la soiurile de masă, fiind uneori chiar colorat în roz sau violaceu (Roz de vară, Gülbaba, Urgenta, Ceangăi etc.).

Din punct de vedere anatomic, tuberculul este alcătuit din trei părţi: epiderma (scoarţa), inelul vascular şi măduva (cilindru central).

Tuberculul în curs de formare este acoperit cu o pieliţă subţire — epiderma, care se exfoliază spre maturitate, fiind înlocuită cu peridermul, a cărui formare se începe de la partea ombilicală şi se întinde spre vîrf. Peridermul sau coaja propriu zisă se compune dintr-un strat de suber, care în partea internă are un ţesut parenchimatos, cu celule pline cu amidon. În zona subepidermală, în urma diviziunii celulelor, se formează un cambiu de suber (zona generatoare), prin care se realizează creşterea în grosime a tuberculului. În partea externă, celulele se suberifică şi formează coaja (peridermul). Grosimea peridermului este diferită după soi, numărul straturilor de celule variind între 9 şi 17. Este influenţată într-o măsură oarecare de condiţiile externe, îngrăşăminte, umiditate şi aeraţia solului. La aplicarea îngrăşămintelor potasice simple sau în combinaţie cu azot şi fosfor, grosimea peridermului creşte.

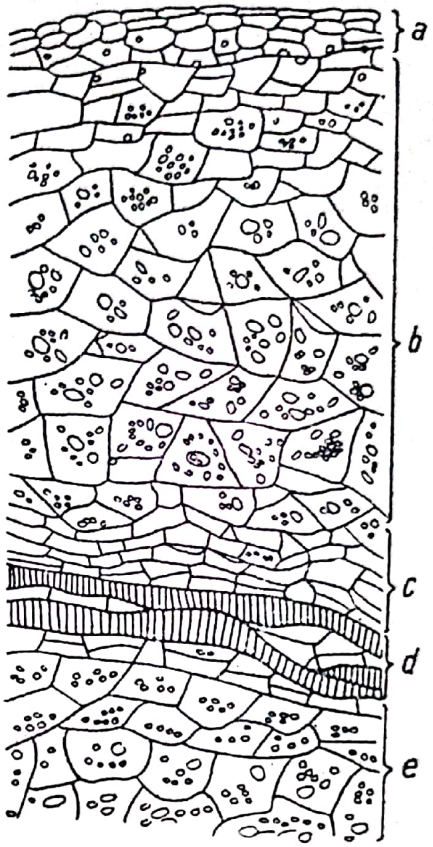


Fig. 7 — Structura anatomică a tuberculului:

a — scoarţa; *b* — ţesut parenchimatos cu celule pline cu grăunciori de amidon; *c* — cambiu; *d* — fascicole libero-lemnoase; *e* — ţesut mădular

La secţionarea unui tubercul, tăietura se cicatrizează prin formarea suberului, care se deosebeşte de scoarţa propriu zisă. După suberificarea tuberculului, schimbul de gaze se face prin lenticelele, care se formează odată cu peridermul şi întotdeauna sub stomate.

La soiurile cu coaja colorată, în stratul superior al peridermului se găsesc pigmenţi.

Inelul de vase libero-lemnoase este întretăiat de straturi groase de parenchim. Fasciculele vasculare, în mănunchi de cîte trei, cuprind fascicule mici, formate din 2—5 vase inelate şi spiralate.

Scanned with OKEN Scanner

Xilemul este slab dezvoltat, iar floemul extern mai dezvoltat faţă de cel intern. Creşterea secundară a tuberculului în grosime se face prin cambiu, sub formă de inel, care desparte scoarţa de măduvă. Pe ambele laturi ale cambiului, se formează înspre scoarţă, floemul, iar spre măduvă elementele vasculare ale floemului intern. Măduva într-un tubercul tînăr ocupă, faţă de scoarţă şi inelul vascular al pulpei tuberculului o porţiune relativ redusă, comparativ cu tuberculii maturi. Măduva nu este omogenă, fiind în partea centrală stelată şi mai apătoasă, iar în partea externă, pînă la inelul vascular, mai densă. În celulele măduvei se găsesc grăunciori de amidon şi incluziuni cristalice (oxalaţi).

În zona mădulară se găsesc fascicule vasculare, alcătuite din vase spiralate şi inelate, cît şi grupe de floem. Elementele vasculare servesc la circulaţia apei şi a substanţelor plastice în tuberculi şi la ochii porniţi în creştere şi dezvoltare.

Grăunciorii de amidon, aflaţi în toate ţesuturile tuberculului, au forma eliptică, cu o stratificaţie concentrică. Aceasta datorită formării inegale a grăunciorilor din cursul zilei şi al nopţii. La tuberculii în formare, grăunciorii de amidon sînt rotunzi, fără o stratificare evidentă. Viteza de creştere a grăunciorilor variază după soi şi condiţiile de mediu. Mărimea grăunciorilor de amidon creşte în raport direct cu mărimea tuberculilor, pe măsura maturizării acestora, creşte şi mărimea grăunciorilor de amidon (703).

FRUNZA

Primele frunzuliţe, care apar imediat după încolţirea seminţei sau pe colţii tuberculilor, sînt mici şi simple (fig. 8). Pe măsura creşterii plantei, se dezvoltă şi cresc frunze mai mari şi compuse, imparipenat septate. La început apare o pereche, apoi 3—4 pînă la 7 perechi de foliole laterale. Frunza de cartof se compune din foliole de mărime diferită, cele mai mari fiind foliolele laterale, dispuse simetric perechi, perechi pe peţiolul frunzei şi terminîndu-se printr-o foliolă mai mare de la vîrf. Foliolele laterale alternează cu foliole mai mici, de toate gradele: foliole intermediare, foliole gr. II şi foliole unghiulare, prinse în unghiul format de peţiolul frunzei şi a foliolelor. În raport cu numărul de foliole şi felul acestora, segmentaţia frunzei este puternică, mijlocie (normală) sau slabă, variind după soi şi specie (vezi fig. 8). Segmentaţia cea mai tipică se găseşte la frunzele din partea mijlocie a tulpinilor.

Frunzele sînt dispuse în spirală şi poziţia lor în spaţiu este aproape orizontală sau erectă, în raport cu unghiul pe care îl formează faţă de tulpină. Numărul de frunze pe tulpină variază între 8—12 şi mai mult, în funcţie de soi, unele soiuri avînd frunze mai multe, altele mai sărace. Mărimea frunzelor variabilă după soi, este influenţată şi de condiţiile

Scanned with OKEN Scanner

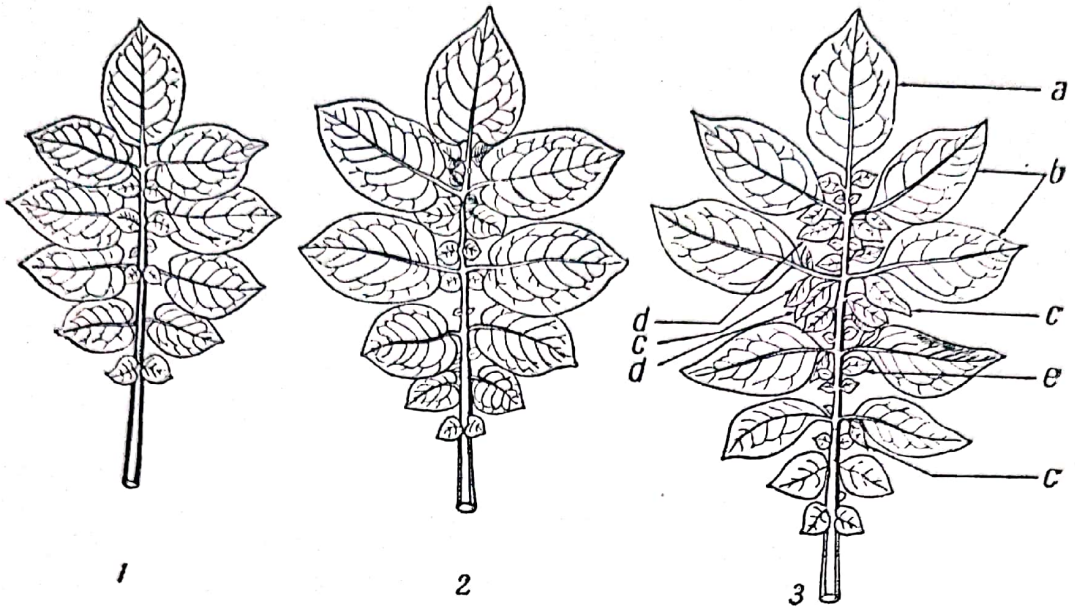


Fig. 8 — Segmentaţia frunzei:
1 — Segmentaţie slabă; 2 — segmentaţie mijlocie (normală); 3 — segmentaţie puternică; *a* — foliola terminală; *b* — foliole laterale; *c* — foliole gradul II; *d* — foliole unghiulare; *e* — foliole intermediare

mediului şi agrotehnica aplicată. Există soiuri, care în condiţii de umiditate optimă şi îngrăşare masivă, formează frunze foarte mari (Ora, Ostobote, Pierwiosneck).

Îngrăşămintele organice cu azot favorizează în mare măsură creşterea în mărime a frunzelor, imprimîndu-le şi o culoare verde mai închisă şi un luciu metalic specific. Foliolele frunzelor de acelaş ordin au aceeaşi mărime. Au forma eliptică, ovală sau ovoidală, cu vîrful lung sau scurt acuminat. La unele soiuri, foliolele laterale sînt ovoidale late şi se acoperă între ele; la altele, foliola terminală de la vîrf este concrescută cu una sau ambele foliole laterale, formînd concrescenţe unilaterale sau bilaterale, caracter de soi (fig. 9).

Forma frunzelor la cartof este o caracteristică distinctivă de soi (152). Studiul morfologic al frunzelor, efectuat comparativ la diferite specii de cultură şi sălbatice, lămuresc într-o măsură oarecare evoluţia acestui organ. Alături de numeroasele specii cu frunze segmentate se găsesc specii cu frunze întregi de formă mai primitivă. S-ar putea crede, arată Bukasov (118) că frunzele întregi ar reprezenta forma cea mai primitivă, ceea ce corespunde în totul cu ontogeneza cartofului. Această afirmaţie vine în contradicţie cu părerea lui Bitter, care consideră că frunza segmentată reprezintă forma primitivă.

Din 22 serii de specii studiate, arată Bukasov, frunze întregi pe toată planta se găsesc numai la seriile Bulbocastana şi Moreliforma din America Centrală şi la Transaequatorialia şi Megistocroloba din America de Sud, care filogenetic sînt foarte îndepărtate.

Forma frunzei la cartof a evoluat în sensul îngustării foliolelor, de la forma lat-ovoidală spre forma lanceolată îngustă. În etapa următoare

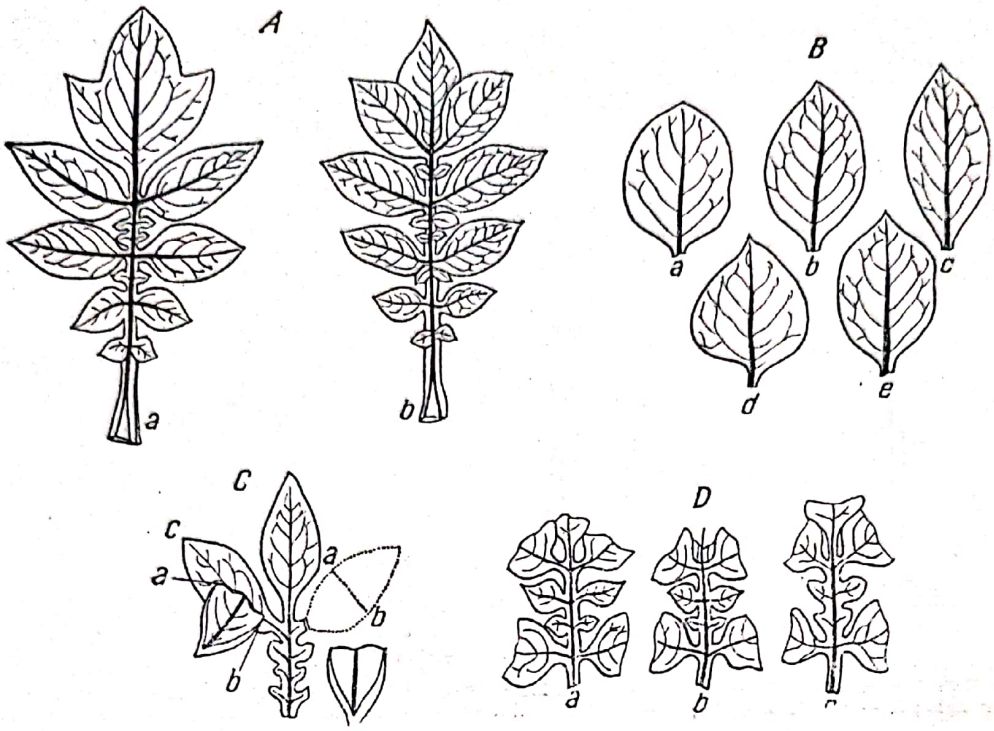


Fig. 9 — Morfologia frunzei:

A — Tipul foliolei terminale: *a* — concerescenţa bilaterală a foliolei terminale; *b* — foliola terminală acoperită de prima pereche de foliole laterale; *B* — Forma foliolelor; *a* — lată rotundă; *b* — semiovală; *c* — ovală îngustă; *d* — ovoidală; *e* — obovată; *C* — Indicele foliar: *a—b* — lăţimea foliolei laterale; *b—c* — lungimea foliolei laterale *D* — Fixarea foliolelor pe peţiolul frunzei: *a* — foliole peţiolate; *b* — foliole sesile; *c*— foliole folfiorme

creşte numărul perechilor de foliole la 4—5. Etapele filogenezei frunzei se petrec la nivelul diploidiei, poliploidia favorizînd creşterea în lăţime a frunzei. Apariţia speciei tetraploide, pe calea autopoliploidiei, marchează schimbarea formei înguste a foliolelor în forme mai late. Se pare că aceasta a şi fost calea apariţiei speciilor de cultură tetraploide de *S. tuberosum* şi *S. andigenum*.

Forma foliolelor se determină pe bază de măsurători biometrice, după lungime şi lăţime, calculîndu-se indicele foliar după raportul.

$$\text{indicele foliar} = \frac{\text{lăţime} \times 100}{\text{lungime}}$$

După formă, foliolele pot fi lanceolate, ovoidale şi rotunde (lăţimea egală cu lungimea). Ca mărime foliolele sînt considerate foarte mari, cînd depăşesc în lungime 10 cm; mari cu lungimea de 8—10 cm, mijlocii de 6—8 cm şi mici sub 6 cm.

Foliolele sînt înguste cînd au lăţimea sub 3/5 din lungime şi late cînd lăţimea reprezintă 2/3 din lungime. Pentru formă, se determină lungimea foliolelor în raport cu lăţimea limbului (145, 161, 571).

Fixarea foliolelor de peţiol este simetrică, în acelaş punct sau asimetrică.

Frunzele de cartof au culoare verde închisă, verde gălbuie sau verde cenuşie (Voran), după soi; sînt lucioase sau mate.

Scanned with OKEN Scanner

Structura anatomică a frunzei. Din punct de vedere anatomic, frunza de cartof prezintă unele particularităţi, determinate de funcţiile pe care le îndeplineşte (asimilaţia, transpiraţia, respiraţia).

Frunza de cartof prezintă la suprafaţă un strat epidermic, format din celule bine îmbinate şi despărţite de celulele ţesuturilor interne prin spaţii intercelulare. Celulele epidermice au forma curbată neregulată. Pe nervurile foliolelor, aceste celule sînt alungite în direcţia lungimii nervurilor şi au mărime variată; descresc de la centru spre margine. Pereţii externi sînt îngroşaţi şi acoperiţi cu cuticulă (fig. 10).

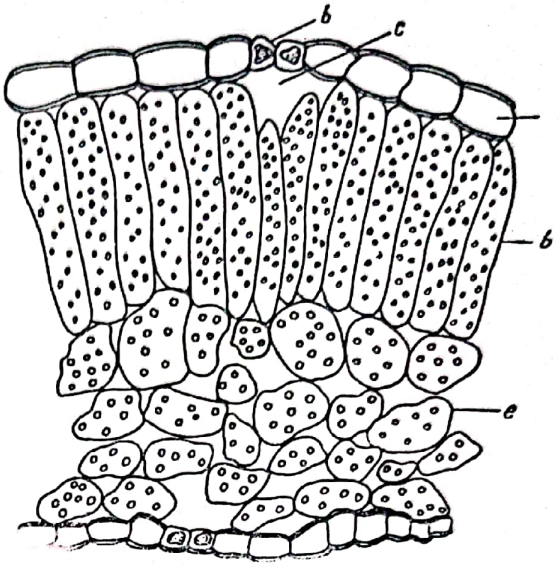


Fig. 10 — Structura anatomică a frunzei:
a — epiderma; *b* — celule de închidere a stomatelor; *c* — cavitate aeriană; *d* — strat plaisadic; *e* — parenchim cu grăunciori de amidon (după Arnautov)

Epiderma este acoperită cu peri de protecţie şi peri glanduloşi. Perii de protecţie sînt neramificaţi, compuşi din 1—7 celule, dispuse într-un rînd. Iniţial celulele perilor conţin plasmă, în care mai tîrziu apar vacuole. Densitatea perişorilor variază după vîrsta frunzei şi condiţiile de creştere. Perişorii de protecţie servesc la reducerea transpiraţiei. Perii glanduloşi sînt pluricelulari, formaţi dintr-un pedicel şi un cap piriform, în celulele căruia, în afară de plasmă, se găseşte şi un lichid galben sau roşcat, care imprimă mirosul specific al plantelor *Solanacee*.

Frunzele tinere sînt mai păroase decît cele mai mature; partea dorsală mai păroasă, decît cea ventrală.

Pe ambele laturi ale epidermei se găsesc stomatele, alcătuite din celule bombate, în secţiune transversală rotund-triunghiulare. Stomatele, spre deosebire de celulele epidermice conţin cloroplaste. Numărul de stomate pe frunză şi mărimea lor variază în funcţie de soi, vîrsta frunzei şi condiţiile de creştere.

Sub epidermă se găseşte stratul palisadic şi parenchimul păros, primul strat fiind mai slab dezvoltat, format dintr-un rînd de celule cilindrice, dispuse perpendicular pe suprafaţa frunzei. În dreptul stomatelor, celulele parenchimului palisadic sînt puţin retrase, formînd vacuole aeriene. În celulele parenchimului se găseşte un număr mare de grăunciori clorofilieni, strîns lipiţi unii de alţii.

Soiurile precoce au celule palisadice mai alungite; soiurile tardive celule mai scurte şi mai late.

Parenchimul spongios este compus din 3—5 straturi de celule de formă diferită, de la rotundă pînă la stelată, cu spaţii intercelulare mari. Celulele conţin grăunciori de clorofilă şi oxalaţi de calciu.

Scanned with OKEN Scanner

FLOAREA

Inflorescenţa la cartof reprezintă o cimă simplă sau cimă compusă (fig. 11 şi 12). La inflorescenţele simple, pedunculul formează, de regulă, două axe secundare, pe fiecare din ramuri formîndu-se florile cunoscute sub denumirea de corimb monohazic. La inflorescenţele compuse, axele secundare formează ramuri terţiare, care de asemenea se termină într-un corimb monohazic. La inflorescenţele simple (monohazice), pedunculii florali uneori, pornind din acelaşi punct al axelor secundare, se unesc la o distanţă oarecare şi formează o umbelă simplă. Tipul de inflorescenţă constituie un caracter distinctiv de soi. Unele soiuri poartă pe aceeaşi plantă ambele tipuri de inflorescenţă — simplă şi compusă.

Pedunculul floral se formează la subsuoara frunzelor pe tulpina principală sau pe lăstarii laterali. Portul inflorescenţei şi al florilor depinde de lungimea pedunculului floral, inflorescenţele cu port nutant caracterizîndu-se prin pedunculi lungi. Pedunculul floral este articulat şi se diferenţiază ca lungime, pigmentaţie şi pubescenţă în funcţie de soi.

Floarea de cartof este de tipul 5, are 5 petale, 5 sepale, 5 stamine şi 5 filamente. Are o structură radiară, deşi poziţia piezişă a ovarului face posibilă încadrarea ei la zigomorfe. Corola, în majoritatea cazurilor gamopetală şi caliciul gamosepal parţial, alcătuit din sepale concrescute numai la bază. Corola este rotacee, pubescentă cu petalele albe sau colorate în violaceu deschis sau violet închis, albastru, albastru-violaceu, roz-violaceu, după soi. În partea centrală, corola prezintă de regulă o stea colorată mai intens.

Mugurii florali, albi-verzui sau slab pigmentaţi, sînt păroşi, cu perişorii lipiţi sau drepţi.

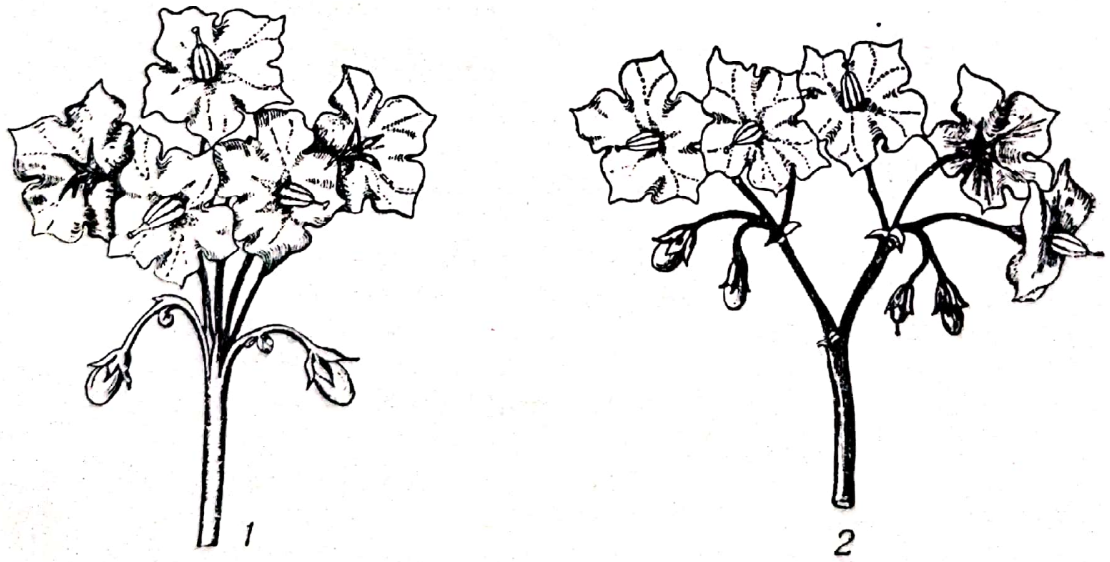


Fig. 11 — Tipuri de inflorescenţă:
1 — cima simplă; 2 — cima compusă

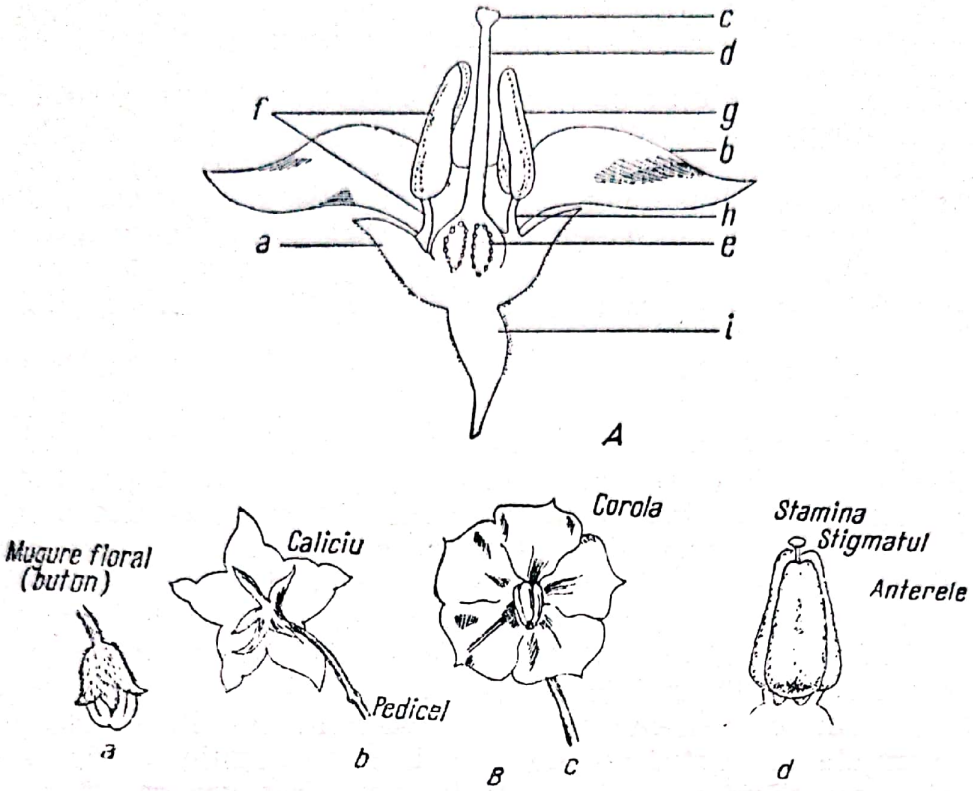


Fig. 12 — Morfologia florii:

A — Structura schematică a unei flori de cartof: *a* — caliciul; *b* — corola; *c* — stigmatul; *d* — stilul; *e* — ovarul *f* — antera; *g* — stamina; *h* — filamentul staminal; *i* — pedunculul floral *B* — Elemente structurale ale florii: *a* — mugure floral (buton); *b* — caliciu şi pedicel; *c* — corola; *d* — stamina, stigmatul, anterele

Mărimea florilor, variabilă după soi, se determină după diametrul corolei, care avînd peste 3,2 cm indică flori mari şi sub 3,2 cm flori mici. Soiurile de cartof — Viola, Urgenta, Wohltmann, Saskia, Eersteling au flori mici, Katahdin, Stahanovka, Rubingold, Pierwiosnek au flori mari.

Culoarea florilor, caracter constant de soi, trebuie determinată la începutul înfloritului şi în primele ore ale dimineţii, întrucît spre sfîrşitul înfloritului şi în orele de după masă florile se închid de regulă şi culorile nu se pot distinge uşor. Culoarea florilor şi culoarea anterelor se pot determina cu mai multă precizie după scala specială de culori pentru horticultori.

Staminele alcătuite din 5 antene, pe 5 filamente scurte, sînt concrescute la bază cu petalele şi între ele, formînd o coloană conusoidală sau cilindrincă. Anterele de culoare galbenă sau portocalie, se diferenţiază după soi şi în ce priveşte conţinutul în polen. Există o corelaţie pozitivă între culoarea portocalie a anterelor şi conţinutul bogat în polen, anterele de culoare galbenă deschisă fiind cele mai sărace în polen. Mărimea anterelor indică de asemenea conţinutul în polen, anterele mai mari fiind în general mai bogate în polen.

Pistilul se compune din stigmat, stil şi ovar. Stigmatul este glandulos, simplu, bilobat sau trilobat. Stilul poate fi drept sau uşor curbat, rareori

Scanned with OKEN Scanner

flagelat. Ovarul este rotund-oval, format din 2—4 carpele biloculare, conţin mai multe ovule.

Cartoful este considerat de numeroşi cercetători drept plantă cu predominanţă autogamă, polenizarea străină-anemofilă sau entomofilă nefiind excluse (119, 140, 599). Structura florilor la cartof prezintă toate particularităţile specifice plantelor entomofile: flori relativ mari, flori viu colorate, cu parfum plăcut, polen puţin şi lipicios, amidonos; lipsesc numai nectarinele. Cu toate acestea, vizitarea florilor de cartof de către insecte este întîmplătoare şi nu prea frecventă (Fruwirth, Reiling, East), (16).

FRUCTUL

La fecundarea florilor de cartof, polenul căzut pe stigmat, germinează şi pătrunzînd prin stil, ajunge la ovula unde se produce fecundarea propriu zisă. O dată fecundarea făcută, ovarul se dezvoltă, creşte şi se transformă în fruct. Fructul la cartof reprezintă o bacă tipică de formă sferică sau conică (fig. 13), de consistenţă cărnoasă suculentă, indehiscentă şi polispermă. Bacele au culoare verde sau verde pigmentată în albastru-verzi sau violaceu, după soi şi specie. Au un miros plăcut. O bacă conţine 150—200 seminţe mici, de formă ovoidală-turtită, de culoare albă-gălbuie sau cenuşie-murdară, cu embrionul îndoit, de culoare gălbuie. Seminţele de cartof au, de regulă, o germinaţie bună, în special în al doilea an. Sămînţa se foloseşte la înmulţirea generativă a cartofului, în lucrările de ameliorare pentru producerea semincerilor şi autofecundare.

Înfloritul la cartof şi durata înfloritului variază mult în funcţie de soi şi condiţiile climatice, la soiurile timpurii şi în regiunile mai calde şi mai secetoase înfloritul este mai slab şi de durată mai scurtă. Majoritatea soiurilor precoce nu fructifică de loc şi nu înfloresc de loc sau mugurii florali se scutură, înainte de a ajunge să se deschidă. Unele soiuri formează bace, care cad înainte de a se maturiza. Plantele de cartof, crescute în condiţii de umiditate optimă şi la temperaturi moderate, de regulă înfloresc şi fructifică mai bine (495).

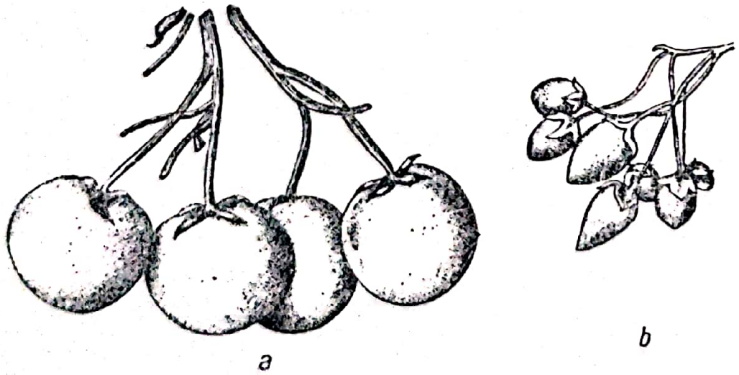


Fig. 13 — Bace de cartof (fructul):
a — forma rotundă (specii de cultură); *b* — forma conică (specii sălbatice)

Căldurile excesive şi seceta atmosferică şi de sol provoacă căderea în masă a mugurilor florali, a florilor şi a bacelor. În condiţiile mai puţin favorabile de la Braşov în anul 1961, 5% din soiuri n-au format muguri florali, 38% s-au scuturat şi majoritatea plantelor înflorite şi-au pierdut florile prin scuturare.

Scanned with OKEN Scanner

S-a căutat să se stabilească o corelaţie între lungimea pedunculului floral şi numărul de flori din inflorescenţă, între numărul de flori şi numărul de bace formate. Calculîndu-se coeficientul de corelaţie, s-a stabilit o variaţie mare în raport cu soiul şi condiţiile timpului. La majoritatea soiurilor de cartof, cu un număr mare de flori, procentul de fructe ajunse la maturitate se reduce. Un raport invers s-a constatat în cazul formării unei singure inflorescenţe din cauza reducerii duratei de înflorire.

Polenizarea florilor de cartof, efectuată în a doua jumătate a zilei, adică în răstimpul închiderii florilor, dă cea mai bună prindere şi o fructificare mai abundentă (227).

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

IV

SISTEMATICA ȘI ORIGINEA CARTOFULUI

POZIȚIA SISTEMATICĂ A CARTOFULUI

De la primele descrieri ale plantei de cartof de către botaniștii Bauhin (1587), Gerard (1597) și Clusius (1601), un număr mare de botaniști s-au ocupat de morfologia, sistematica și biologia noii plante de cultură.

Linné, păstrînd denumirea dată de Bauhin pentru gen și specie de *Solanum tuberosum,* a încadrat în marea familie a *Solanaceelor,* genul *Solanum.* Acest gen cuprinde peste 2 000 specii, fără a fi considerat pe deplin cunoscut.

Încă din secolul al XVIII-lea sînt descrise noi specii de cartofi de cultură și sălbateci, ca: *S. maglia* de către Molina, la care se adaugă la începutul secolului al XIX-lea *S. commersonii,* descrisă de Dunal, iar pe la jumătatea acestui secol se mai adaugă alte 7 specii (476). Acest număr sporit de specii, a determinat pe Dunal să dividă genul *Solanum,* creind subgenul *Pachistemonum,* iar în cadrul acestuia secția *Tuberarium.* Bitter a lărgit sistematizarea speciilor de cartof, creind subsecția *Hyperbasarthum,* descriind totodată un număr de 52 specii de cartof.

Un important salt în completarea cercetărilor privind subgenul *Pachistemonum* a fost făcut prin expediția științifică, organizată în anii 1925—1928 de U.R.S.S. sub conducerea marelui savant N. Vavilov, în America de Sud și Centrală, cu care ocazie Bukasov și Juzepciuk au descris un mare număr de noi specii de cartofi cultivați și sălbatici. Cercetările au fost continuate după 1940 de către Hawkes și Cardenas care au adăugat un număr însemnat de noi specii; apoi de Corell ș.a., așa încît numărul speciilor identificate s-a ridicat în anul 1960 la peste 328 din care 38 de cultură, iar restul sălbatice (116, 106, 132, 266, 267).

Scanned with OKEN Scanner

ORIGINEA ŞI RĂSPÎNDIREA GEOGRAFICĂ A CARTOFULUI

În urma numeroaselor cercetări întreprinse, s-a putut stabili că speciile de cartof se întîlnesc răspîndite începînd din sudul Americii de Sud, mai ales de la paralela 45° latitudine sudică pînă în Mexic şi sudul S.U.A. depăşind paralela de 20° latitudine nordică. Cea mai mare diversitate de forme se întîlneşte însă, în Platoul Peruano-Chiloe, care după Juzepciuk şi Bukasov (1929) reprezintă cele două centre genice de formare. Salaman şi Hawkes consideră însă, că centrul genic ar fi mult mai restrîns, cuprins între paralele 12—18° latitudine sudică din Anzi, iar Brücher (1959) stabileşte centrul de luarea în cultură a cartofului la est de Anzi, în platoul de la frontiera Argentiniano-Boliviană (106). În tot acest areal imens al cartofului, se delimitează arealul seriilor şi speciilor de cartof, mult mai larg la cele de cultură şi mai restrîns la cele sălbatice.

Condiţiile pedo-climatice foarte variate, ca urmare a diferenţelor mari de altitudine şi latitudine, fac ca şi speciile să fie foarte deosebite morfologic şi fiziologic. De la nivelul oceanului Pacific pînă la altitudini de peste 4 000 metri şi din Patagonia peste ecuator pînă în nordul Mexicului, se întîlnesc zone cu climat foarte umed (insula Chiloe), ca şi excesiv de secetos, cu temperaturi ridicate în zona tropicală, atenuate însă de altitudine, ca şi răcoroase, unde plantele de cartof sînt surprinse de pojghiţă de ghiaţă. În toate aceste zone se întîlnesc specii de cultură şi specii sălbatice, ca şi semisălbatice sau semicultivate, cu tuberculi ceva mai mici, pe care la nevoie omul îi recoltează şi-i consumă. În felul acesta se continuă chiar lucrările de luare în cultură a noi specii.

Filogeneza cartofului. În noianul de specii şi forme este greu să fie stabilită o filogenie clară. Atît Hawkes, cît şi Bukasov (citaţi de Schick), au căutat să stabilească gradul de înrudire între diversele serii de specii. Astfel după Bukasov (citat de Schick 1961) din trunchiul principal al seriilor primare se desprinde seria *Juglandifolia*, seria cea mai puţin evoluată din centrul genic. În răspîndirea speciilor, s-au separat apoi două ramuri: una cuprinzînd pe cele dinspre nord (cele de la numerele 3—6, 12—14 şi oxicarpa, separate şi ele în alte trei subramuri; a doua cuprinde seriile de specii răspîndite în spre sud, cu o subramură atlantică, (commersoniana), alta a Anzilor (numerele 8—11, 15—16 şi 18) şi a treia pacifică, cu seriile *Eutuberosa* ,*Tuberosa*, *Vavilo-viana* (tabelul 4).

Hawkes stabileşte gradul de înrudire nu în funcţie de areal, ci după unele caractere morfologice, printre care forma corolei, stelată sau rotată. Un grad mai apropiat de înrudire ar fi în acest caz între seriile *Demissa*, *Tuberosa* şi *Acaulia*, toate cu corola rotată. Ambele scheme de arbore genealogic sînt ipotetice (266).

Controversă mai pronunţată există cu privire la filogenia celor două specii mai importante pentru cultură: *S. tuberosum* şi *S. andigenum*.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 4

SERIILE DE CARTOF

Nr. crt.	Seria	Numărul cromozomi	Areal	Importanţa pentru ameliorare
1.	*Juglandifolia* Rydb.	24	10°.s. — 12°1.n	Fără stoloni şi tuberculi. Nu are.
2.	*Eutuberosa* Juz	24	Sud de paralela 30°1.n.	Idem
3.	*Morelliformia* Hawkes	24	Redus în jurul paralelei de 20°1.n.	Nu are importanţă
4.	*Bulbocastana* Rydb	24—36	Între 15—21°1.n.	Rezistă la rîia neagră, viroze
5.	*Cardiophylla* Buk.	24—36	Între 18—24°1.n.	Rezistent la rîia neagră şi viroze
6.	*Pinnatisecta* hydb	24	Între 12—25°1.n.	Rezistent la boli şi dăunători
7.	*Commersoniana* Buk	24—36	Foarte extins la sud de ecuator	F.. valoroasă: rezistentă boli, conţinut proteină
8.	*Circaeifolia* Hawkes	24	Redus în jurul paralelei de 18°1.s.	Rezistentă boli şi dăunători
9.	*Conicibaccata* Bitt.	24,36,48, 72	Din Mexic pînă în Bolivia	Nu are
10.	*Piurana Hawkes*	48	10°1.n. — 5°1.s.	Nu are
11.	*Acaulis* Juz.	24—48	10°—25°1.s.	Rezistă la viroze, ciuperci şi ger
12.	*Demissa* Buk	24,60 şi 72	15—21°1.n.	Rezistent boli, dăunători şi intemperii
13.	*Longipedicellata* Buk.	36,48	La nord de paralela 20°1.n.	Rezistent boli, bogat vit. C. şi amidon
14.	*Polyadenia* Buk	48	Mexicul central	Rezistent la boli
15.	*Cuneolata Hawkes*	24	Între 15—30°1.s.	Rezistent la secetă
16.	*Megistacroloba* Card. et. Hawkes	24	În jurul paralelei de 15° 1.s.	Nu are
17.	*Tuberosa* (Rydb) Buk	48	La sud de 30° 1.s. şi sub altitudinea 200 m	Foarte important pt. de culturi şi ameliorare
18.	*Andigena* Buk	24,36,48	Zona ecuatorială 1500—4300 m alt.	Cuprinde specii de cultură şi sălbatice valoroase

Hawkes (1947) este de părere că de seria *Tuberosa* aparţine specia primară de cultură *S. tuberosum*, specie polimorfă, care ar proveni din *S. stenotomum* şi ar fi luat naştere în podişul înalt din Peru şi Bolivia. Din aceasta s-ar fi diferenţiat cu timpul două subspecii: *S. andigenum*

în zona înaltă a Anzilor şi *S. tuberosum* în zona joasă din Chile, ipoteză admisă şi de Salaman (553).

Bukasov (114, 116) face deosebire netă între seriile *Andigena* şi *Tuberosa*, care au areale diferite şi speciile de cultură aparţinătoare: *S. andigenum*, *S. tuberosum*, se deosebesc după reacţia fotoperiodică. Prima este specie de zi scurtă, a doua de zi lungă. Cultivate în zone nespecifice sub raportul duratei de lumină, producţia lor scade foarte mult.

Unele dovezi atestă că, în Europa s-au adus la început şi s-au cultivat timp mai îndelungat, soiuri din specia *S. andigenum* şi abia mai tîrziu, după unii autori, pe la 1849, s-ar fi adus cartofi aparţinînd speciei *S. tuberosum*.

Cît priveşte stabilirea speciilor sălbatice, din care provin cele două specii importante de cultură, s-au formulat diferite ipoteze, bazate pe asemănări morfologice sau pe arealele de răspîndire, dar nici una din acestea nu satisface pe deplin, aşa că formele de origine deocamdată sînt necunoscute. Bukasov (citat după Rothacker (553) admite ca origine pentru *S. tuberosum* speciile: *S. maglia*, *S. molinae*, *S. fonckii* şi *S. leptostigma*, toate fiind tetraploide. Specia *S. andigenum* ar proveni din *S. herrerae*. S-au găsit însă şi forme sălbatice din *S. tuberosum*. Hawkes presupune ca forme de origine, speciile *S. gouilavi*, *S. brevicaule*, *S. stenotomum* şi *S. sparsipilum*. După alţi autori *S. tuberosum* ar proveni din *S. vernei*.

Sistematica speciilor de cartof. Numărul foarte mare de specii din subspecia *Hyperbasarthrum* nu mai poate fi sistematizat decît prin divizarea şi mai departe a ei în serii de specii. Dar şi la stabilirea seriilor se manifestă păreri diferite, la baza cărora stau chiar principii diferite. Hawkes, bazat pe principiul morfologic, stabileşte un număr de 17 serii. Bukasov şi Kameraz, luînd în considerare şi arealul de răspîndire al speciilor, multiplică unele din seriile lui Hawkes, ajungînd la 22. Correll (155) şi Brücher (106) iau ca principiu de bază filogenia,, grupînd seriile *Tuberosa*, *Demissa* şi *Longipedicellata*, în una singură *Tuberosa*. Seriile stabilite de Hawkes şi Bukasov sînt redate în tabelul 4.

Alte specii propuse sînt: *Transaequatorialia*, Buk., *Vaviloniana* Buk. Trifida, Corr., Glabrescentia, Buk., Oxicarpa Rydb., şi se pare că noile forme ce se mai găsesc încă, vor duce la mărirea numărului de serii.

BAZELE CITOLOGICE ŞI IMPORTANŢA SPECIILOR PENTRU AMELIORARE

Cercetările cariologice, începute încă din anul 1899 de către Nemec — 1899, la *S. tuberosum*, au fost extinse în secolul nostru la aproape toate speciile, lucrări în carè s-a remarcat Rîbin prin stabilirea grupelor poliploide, cu seria de bază n — 12 cromozomi. Aceste cer-

Scanned with OKEN Scanner

cetări au uşurat mult sistematica subsecţiei şi au scos în evidenţă posibilităţile largi pentru crearea de soiuri noi.

Un număr mare de cercetători au scos în evidenţă posibilitatea obţinerii de forme poliploide prin tratarea cu colhicină, superioare formelor iniţiale atît în ce priveşte vigoarea, conţinutul în substanţă uscată, procent de amidon şi producţie.

Speciile cultivate aparţin la seriile *Andigena* şi *Tuberosa*, iar după numărul de cromozomi sînt 13 diploide, 9 triploide, 15 tetraploide şi 1 pentaploidă, aşa cum rezultă din tabelul 5.

TABELUL 5

SPECIILE DE CARTOF CULTIVATE

Seriile	Andigena	Tuberosa		
	Numărul de cromozomi			
24	36	48	60	48
Ajanhuiri *Ascasabii* *Boyacense* *Cardenasii* *Churuspi* *Jerlansonii* *Goniocalix* *Desselbreneri* *Macmillanii* *Pnureja* *Rybinii* *Stenotomum* *Yabarii*	*Chaucha* *Chocclo* *Chuga* *Coeruleiflorum* *Cuencanum* *Juzepcziukii* *Maydiforme* *Mamiliferum* *Fenuifilamentum*	*Andigenum* *Fonckii* *Herrerae* *Subandigenum* *Tarmensem*	*Aurtilobum*	*Aracatsha* *Chiloense* *Cultum* *Esculentum* *Leptostigma* *Maglia* *Molinae* *Sabinii* *Sinense* *Tuberosum*

Printre speciile sălbatice se găseşte un număr mare, care prezintă o deosebită importanţă pentru ameliorare prin însuşirile de rezistenţă faţă de intemperii, boli şi dăunători, prin conţinut ridicat în amidon, proteine şi vitamine, prin repaos germinal lung sau scurt etc.

Prezentăm în continuare cele mai importante specii pentru diferite ţinte de ameliorare (553).

Rezistenţa la viroze. Rezistenţa la boli şi dăunători pentru *virusul X*, cea mai rezistentă specie s-a dovedit a fi *S. acaule*, a cărei rezistenţă atinge imunitatea. Rezistente mai sînt: *S. sucrense* şi *S. bulbocastanum*.

Pentru *virusul A* s-au dovedit rezistente un număr mai mare de specii ca: *S. chacoense, S. semidemissum, S. demissum, S. maglia, S. phureja*. Pentru *virusul Y* au fost găsite de asemenea numeroase specii rezistente, care sînt în acelaşi timp rezistente şi la virusul A. Mai valoroase sînt: *S. chacoense, S. demissum, S. polyadenium, S. stoloniferum, S. acaule, S. commersonii* etc.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru virusul S nu s-au identificat specii sălbatice rezistente, dar soiul american *Saco* s-a dovedit imun la acest virus. Această rezistenţă se transmite prin hibridare numai între anumite forme parentale (553).

La *răsucirea frunzelor* se prezintă ca foarte rezistente speciile: *S. acaule, S. chacoense, S. demissum* etc.

Rezistenţa la micoze. Rezistente la *rîia neagră,* biotipul normal D_1 s-au dovedit speciile: *S. jamesii, S. commersonii, S. edinense, S. maglia, S phureja* etc. Faţă de biotipul G_1 au fost depistate unele specii din seria *Acaulia,* ca şi speciile *S. demissum. S. adac popa şi S. andigenum.*

La *rîia făinoasă* manifestă rezistenţă bună speciile: *S. acaule, S. commersonii, S. chacoense, S. phureja* etc.

Pentru rezistenţă la *mană* au fost identificate un număr mai mare de specii, dar nici una nu prezintă o rezistenţă generală faţă de numeroasele rase fiziologice ale ciupercii. Speciile cele mai mult utilizate pentru această însuşire sînt: *S. demissum S. semidemissum, S. stoloniferum, S. phureja, S. vernei, S. curtilobum.*

La *pătarea brună a frunzelor (Alternaria pori)* s-au dovedit ca foarte rezistente speciile sălbatice: *S. saltense, S. toralaparum.*

La *fuzarioză* doar unele forme din *S. demissum* manifestă o bună rezistenţă.

Rezistenţa la bacterioze. La bacterioza provocată de *Erwinia phytophtora,* s-au dovedit potrivit cercetărilor din Cehoslovacia şi U.R.S.S., ca cele mai rezistente specii: *S. stoloniferum, S. chacoense* şi *S. commersonii.*

La *putregaiul inelar* pot fi socotite rezistente speciile: *S. chacoense, S. Semidemissum, S. phureja* şi *S. Jamesi.* Importanţă ar mai putea avea şi speciile *S. andigenum* şi *S. demissum.*

Faţă de *rîia comună (Actynomices scabies)* s-au dovedit rezistente speciile: *S. commersonii, S. chacoense, S. jamesii* etc.

Rezistenţa la dăunătorii animali. Cercetări numeroase au fost efectuate pentru identificarea formelor rezistente faţă de atacul gîndacului din Colorado, acestea fiind găsite la speciile *S. jamesii, S. demissum, S. polyadenium.*

Rezistente la nematozi s-au găsit numeroase specii din care unele specializate faţă de anumite rase de nematozi. Rezultate bune s-au obţinut cu soiuri din *S. andigenum.*

Rezistenţă faţă de intemperii. Un mare număr de specii au fost examinate cu privire la rezistenţa lor faţă de factorii climatici. Ca urmare au fost identificate ca rezistente la temperaturi joase (ger): *S. acaule, S. henrii, S. millanii* etc., care rezistă pînă la —10°C.

Rezistente la secetă sînt speciile: *S. dolichostigma, S. leptostigma, S. famatinae* etc., iar faţă de temperaturi excesive *S. millanii* şi *S. molinae.*

Alte însuşiri valoroase. Repaus germinal lung au speciile: *S. phureja, S. chaucha, S. caipipendense,* ale cărei tuberculi pot sta în pămînt pînă la un an fără să încolţească (553).

Scanned with OKEN Scanner

Conţinut bogat în proteine au speciile: *S. boyacense* şi *S. demissum* (3,4—5,9%). Unii hibrizi din cadrul speciei *S. phureja* au ajuns pînă la 15,7% proteine.

Conţinut bogat în vitamina C au *S. stoloniferum* cu 30 mg% g substanţă uscată şi *S. sucrense* cu 23 mg%. Un conţinut ridicat în substanţă uscată, deci şi de amidon, se remarcă speciile *S. stoloniferum, S. demissum, S. chacoense, S. comersonii* etc. cu 26—33%.

Folosirea pe scară tot mai largă a speciilor sălbatice de cartof la încrucişarea cu soiuri europene, au dus la obţinerea unor soiuri valoroase, cu însuşiri de rezistenţă la boli, dăunători, ger etc.

CLASIFICAREA SPECIEI SOLANUM TUBEROSUM

Numărul mare de soiuri create în cadrul speciei *S. tuberosum* ca şi diversitatea lor mare, au impus stabilirea unor criterii de grupare a lor în subunităţi taxonomice cu scopul de a putea fi mai uşor identificate. Încercări de clasificarea speciei s-au făcut de către mulţi sistematicieni. Alefeld (1966) bunăoară a clasificat specia în 6 varietăţi după forma şi culoarea tuberculilor şi anume: corniforme, oculosum, flavum, rubrum, violaceum, bicolor, fiecare din ele cuprinzînd cîte trei grupe (timpurii, semitimpurii şi tîrzii).

TABELUL 6

CLASIFICAREA SPECIEI S. TUBEROSUM

(după Danert)

Culoarea		Convarietatea				
Florii	Miezului	*Tuberosum*	*Rubrum*	*Violaceum*	*Bicolor*	*Fragarinium*
		Coaja galbenă	Coaja roşie	Coaja violetă	Coaja bicoloră	Coaja galbenă cu pete roşii
Roşie	Albă	*Tuberosum*	*Rubrum*	*Ulmense*	—	*Fragarinum*
	Galbenă	*Luteocarnosum*	*Brachystilum*	*Possicum*	—	*Variegatum*
Albă	Albă	*Albiflorum*	*Erythroceras*	*Violaceum*	—	*Marmoratum*
	Galbenă	*Utilissimum*	*Calfornicum*	*Leonhatdianum*	—	—
Albăstruie	Albă	*Alatum*	*Caesium*	*Ybbelinum*	*Bicolor*	*Tigrinum*
	Galbenă	*Lutescens*	*Fener*	*Cassicum*	*Flavescens*	*Coloratum*
Flori avortate la îmbobocire	Albă	*Alaudinum*	*Aflorum*	*Deficiens*	—	—
	Galbenă	*Cucumeri*	*Julianum*	*Uniforme*	—	*Molsaticum*

Scanned with OKEN Scanner

În literatura de specialitate au fost folosite totuşi alte criterii de grupare a soiurilor. Astfel în literatura germană, gruparea se făcea după aspectul general al tuberculilor pentru care se stabileau cîteva soiuri tip, cum ar fi: *Juli, Industrie, Jubel* etc. prin care se exprima forma tuberculilor, culoarea coajei şi a miezului. Această grupare prezintă valoare numai pentru ţara, care cultivă soiurile tip, cu condiţia ca ele să fie păstrate în cultură.

Alte criterii de grupare a soiurilor erau durata perioadei de vegetaţie, care cuprindea 3—5 grupe (foarte timpurii, timpurii, semitimpurii, semitîrzii şi tîrzii); după utilizarea pentru care se preta mai bine soiul, rezulta gruparea: de masă, industrial, furajer sau universal. Nici una din aceste feluri de clasificare, nu are caracter universal şi nu serveşte în mod satisfăcător la o grupare practică a soiurilor.

Mai nou (D a n e r t 162) a propus o clasificare asemănătoare întrucîtva cu a lui A l e f e l d, dar mai complexă, luînd drept criteriu culoarea cojii şi a miezului tuberculilor şi culoarea florilor, rezultînd un număr de 32 varietăţi, grupate în cinci subvarietăţi,

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

V

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A CARTOFULUI

Planta de cartof fiind cultivată numai pentru tuberculi, interes practic prezintă, în primul rînd, cunoașterea compoziției chimice a acestora, deoarece de ea depinde, în bună măsură, valoarea lor de întrebuințare. Mai puțină atenție s-a dat în această privință părții aeriene a plantei, mai rar folosită.

Criteriile de apreciere a calității utilitare a tuberculilor de cartof pot fi foarte diferite, după destinație. Astfel, în timp ce cartofilor alimentari li se cer, între altele, un conținut mai ridicat de proteine și de vitamine, celor destinați fabricării amidonului li se cere, dimpotrivă, un conținut cît mai redus de proteine, dar cît mai mare de amidon, vitaminelor nedîndu-li-se în acest caz nici o atenție.

Unul dintre țelurile pe care le urmăresc amelioratorii cartofului fiind crearea de soiuri speciale, anume destinate unui domeniu de utilizare, soiurile existente se deosebesc între ele nu numai prin însușirile lor culturale și morfologice, ci și prin compoziția lor chimică. Dar chiar la un același soi, aceasta poate oscila între limite destul de largi, după zonă geografică și modul de cultură, ca și după condițiile climatice. Și între tuberculii din același cuib pot exista deosebiri din acest punct de vedere.

Pe de altă parte, tuberculii de cartof fiind un sistem vital în permanent schimb de substanțe cu mediul înconjurător, compoziția lor chimică se modifică neîncetat. Nu este deci de mirare că datele din literatură cu privire la proporțiile procentuale ale diverselor componente pot fi foarte diferite de la autor la autor. Deosebirile privesc însă numai latura cantitativă a compoziției chimice, pe cînd sub aspect calitativ tuberculii de cartof, ca și partea aeriană a plantei, se caracterizează printr-o mare constanță a compoziției indiferent de soi și de condițiile de cultură, componentele chimice caracteristice speciei *Solanum tuberosum* se regăsesc totdeauna.

Scanned with OKEN Scanner

COMPOZIȚIA TUBERCULILOR DE CARTOF

După o sinteză mai recentă (362) a unor numeroase date din literatură, compoziția sumară a tuberculilor de cartof este următoarea (%):

	Min.	Media	Max.
Apă	63,2	76,3	86,9
Substanță uscată	13,1	23,7	36,8
Amidon	8,0	17,5	29,4
Glucide solubile	0,0	0,5	8,0
Proteină brută	0,7	2,0	4,6
Proteină pură (% din prot. brută)	27,3	54,7	73,4
Grăsime brută	0,04	0,1	1,0
Celuloză brută	0,2	0,7	3,5
Cenușă	0,4	1,1	1,9

Aceste date nu dau însă informații despre numeroase componente care, deși aflate în general în cantități mici în tuberculi, au totuși o mare însemnătate, îndeosebi alimentară, cum sînt vitaminele.

Nu dispunem încă de date atît de detaliate cu privire la diversele soiuri de cartof cultivate în țara noastră. Pentru principalele componente de care depinde valoarea de întrebuințare a tuberculilor, limitele extreme găsite la diferitele soiuri analizate în ultimii 20 ani în institutele noastre de cercetări agricole sînt următoarele (%):

Apă	66,11—87,99	Amidon	8,77—26,24
Substanță uscată	12,01—33,89	Proteină brută	1,06— 4,94

În cele ce urmează se vor da unele amănunte despre diversele componente sau grupe de componente amintite mai sus (tabelul 7).

Apa, reprezintă, cantitativ, principalul component al tuberculului de cartof, nefiind uniform distribuită în țesuturile lui. Părțile cele mai bogate în apă sînt stratul de suber al scoarței și zona centrală a măduvei, iar partea cea mai săracă este stratul parenchimatos al scoarței, diferența de conținut de apă între acest strat și părțile amintite mai înainte fiind de circa 10—13 procente.

Interesant din punct de vedere practic este faptul că tuberculii tineri și cei recoltați la maturitate au aproape același conținut de apă (48, 93).

O influență considerabilă asupra acestui conținut poate avea regimul de precipitații: la un același soi și într-o aceeași regiune, el poate fi cu mult mai mare în anii ploioși decît în cei secetoși (490). Irigarea are un efect asemănător (52). Trebuie menționat însă că, de fapt, conținutul de apă poate fi foarte diferit, de la tubercul la tubercul, chiar în recolta aceleiași parcele (639).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 7

COMPOZIȚIA CHIMICĂ SUMARĂ A TUBERCULILOR DE CARTOF DIN PRINCIPALELE SOIURI CULTIVATE ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA (VALORI MEDII ȘI EXTREME PE MAI MULȚI ANI, %)

(după Rodica Marinescu)

Denumirea soiului	Nr. de probe	Apă	Substanță uscată	Amidon	Proteină brută
Soiuri timpurii și semitimpurii					
Viola	21	80,39 77,81—85	19,61 14,93—22,19	15,99 10,77—18,03	2,16 1,56—2,81
Galben timpuriu	8	80,06 77,45—81,75	19,94 18,25—22,55	15,41 13,20—17,50	2,05 1,73—2,56
Gülbaba	14	79,67 78,15—81,44	20,33 18,56—21,85	14,99 13,21—16,84	2,34 1,89—2,59
Urgenta	14	77,23 74,61—80,58	22,73 19,42—25,39	17,64 14,63—20,75	2,31 1,50—2,63
Bintje	27	78,12 75,15—81,45	21,88 18,55—24,85	16,93 13,08—19,78	2,20 1,82—3,16
Carpatin	13	79,41 77,50—82,45	20,59 17,55—22,50	15,90 13,16—17,70	2,40 1,76—3,09
Bucur	11	78,17 76,78—79,45	21,83 20,55—23,22	16,94 14,57—20,13	2,05 1,48—2,58
Brașovean	8	77,51 73,81—80,54	22,49 19,46—26,19	17,00 14,23—21,09	2,36 2,00—2,87
Media	116	78,85	21,15	16,23	2,23
Soiuri semitîrzii					
Mittelfrühe	16	76,71 72,48—81,04	23,29 18,96—27,52	18,43 13,87—23,39	2,38 1,60—3,26
Săpunar	10	82,24 80,50—84,40	17,76 15,60—19,50	12,42 11,34—14,28	1,99 1,61—2,55
Colina	13	78,41 75,14—81,52	21,59 18,48—24,86	16,64 13,42—20,38	2,02 1,48—2,54
Măgura	5	79,59 75,35—82,48	20,41 17,52—24,65	14,72 12,07—18,95	2,17 1,75—2,69
Media	44	78,80	21,20	16,11	2,16
Soiuri tîrzii					
Merkur	31	77,44 72,30—82,91	22,56 17,09—27,70	17,39 12,21—22,47	2,20 1,41—3,98
Ackersegen	8	77,91 75,53—79,97	22,09 20,02—24,47	17,01 14,16—20,33	2,12 1,82—2,43
Voran	12	76,54 73,07—80,18	23,46 19,82—26,93	18,02 14,91—21,21	2,14 1,79—2,89
Ora (Mira)	15	74,83 71,10—78,92	25,17 21,08—28,90	19,53 15,63—23,79	2,29 1,54—3,12
Media	66	76,74	23,26	17,94	2,20
Media generală	226	78,22	21,78	16,71	2,21

Scanned with OKEN Scanner

Substanța uscată. Cele spuse mai sus despre mărimea și variațiile conținutului de apă al tuberculilor sînt valabile, în sens invers, pentru conținutul lor de substanță uscată.

După analizele efectuate în ultimii 20 de ani la institutele noastre de cercetări agricole, acest conținut a fost cuprins, în marea majoritate a cazurilor, între 19 și 23%; valori sub 15% sau peste 27% sînt rare, iar valori peste 30% s-au întîlnit cu totul excepțional (la unele soiuri importate, aflate în sortiment).

Proporția procentuală medie a principalelor componente ale substanței uscate a tuberculilor de cartof este următoarea (382):

Amidon	75,30	Grăsime brută	0,50
Glucide solubile	2,10	Celuloză brută	2,32
Proteină brută	7,94	Cenușă	4,41

Așa dar, cca 75% din substanța uscată revin amidonului. Această proporție este însă departe de a fi constantă, putînd varia considerabil: se citează limitele 63,0 și 83,6% (362). Implicit, proporția componentelor neamidonoase ale substanței uscate variază și ea destul de mult în jurul valorilor medii arătate.

Amidonul. La soiurile cultivate în prezent în țara noastră, amidonul reprezintă de cele mai multe ori cca. 14—17% din substanța proaspătă a tuberculului, mai bogat în amidon fiind, în general, soiurile mai tîrzii. Pe lîngă precocitate sau tardivitate, un rol important joacă și zestrea ereditară a soiului: în aceeași clasă de precocitate sau tardivitate găsim soiuri cu capacitate diferită de acumulare a amidonului, soiurile Merkur și Ora).

Dintre factorii de mediu, influența cea mai pronunțată asupra conținutului de amidon o exercită regimul de apă, și anume în același sens ca pentru conținutul de substanță uscată. Irigarea duce la micșorarea conținutului de amidon, dar și a producției de amidon la hectar, dată fiind creșterea producției de tuberculi sub influența aprovizionării sporite a plantelor cu apă (135).

Mai puțin clară este influența unor factori agrotehnici ca epoca de plantare, modul de cultură, regimul de îngrășare (109). Sigur este că ansamblul condițiilor mediului de cultură are o mare influență asupra conținutului de amidon, cum a arătat încă acum un secol Grouven (350) care, plantînd în localități diferite aceiași cartofi de sămînță, a obținut în recoltele respective conținuturi de amidon variind între 17,4 și 26,7%.

Nici amidonul nu este uniform distribuit în tubercul, apare în proporții mai mari în părțile care sînt mai bogate și în substanță uscată, prezentîndu-se sub formă de granule cu aspect caracteristic (fig. 14), a căror mărime variază obișnuit între cîțiva microni și mai multe zeci de microni; se întîlnesc însă și granule de peste 130 microni, îndeosebi cînd materia-

Scanned with OKEN Scanner

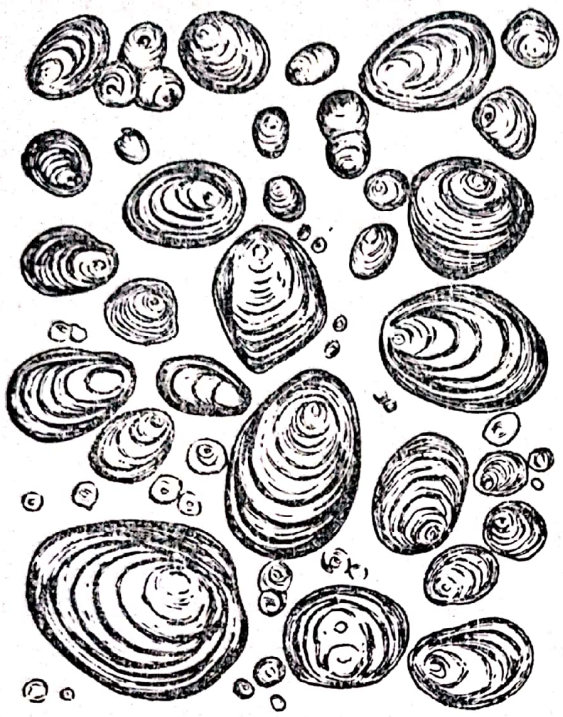


Fig. 14 — Granule de amidon (mărire 1 : 280)

lul de plantare a fost tratat cu stimulatori de creștere (456). Ca număr, cam jumătate din granule sînt mici, pînă la 10 microni, și numai foarte puține (sub 1%) trec de 80 microni. Raporturile ponderale sînt însă cu totul altele: cele dintîi abia reprezintă cam 1,5%, iar cele cu mărimea cuprinsă între 10 și 80 de microni formează aproape 80% din masa totală a amidonului, restul revenind granulelor mari.

Atît mărimea granulelor cît și repartiția lor procentuală după mărime ar depinde de soi (441). Alți factori pot avea însă și o influență (461). Astfel, de exemplu, plantînd tuberculi încolțiți la lumină s-ar obține, în noua recoltă, o scădere a proporției granulelor mici (704). Starea de maturitate a tuberculilor are și ea o influență, proporția granulelor mici fiind mai redusă la maturitatea deplină (216).

Ca și amidonul altor specii de plante, cel de cartof este alcătuit și el din amiloză (glucan cu molecula neramificată sau slab ramificată), (639) și amilopectină (glucan cu molecula ramificată). Proporția de amiloză din amidonul de cartof este de obicei de 20—22% (32, 35), dar se citează și valori ca 17,6% sau 36,7%. Raportul amiloză/amilopectină pare să nu sufere modificări mai însemnate în cursul perioadei de vegetație (252, 639). Interesant este faptul că la o proporție mai ridicată de amiloză se accentuează caracterul făinos al cartofilor fierți.

Pe lîngă amiloză și amilopectină, granulele de amidon mai conțin o cantitate însemnată de apă (cam 20%), precum și mici cantități de compuși cu azot (pînă la 0,3% N), compuși lipoidici (sub 0,1%) și minerali (pînă la 0,4% cenușă; toate aceste ultime valori sînt raportate la substanța anhidră).

Practic are o însemnătate deosebită cenușa granulelor de amidon, în care predomină fosforul și calciul: 54, 47% P_2O_5 și 36,05% CaO (214). Cu cît amidonul este mai bogat în cenușă, respectiv în fosfor, cu atît viscozitatea soluțiilor sale apoase este mai mare (686). De altfel, fosforul nu este un simplu însoțitor al amidonului, ci face parte integrantă din molecula amilopectinei (523).

Alte poliglucide. În tubercului de cartof, amidonul este însoțit de mici cantități de alte poliglucide: celuloză, diferiți alți hexozani, pentozani și

metilpentozani, care constituie așa numitele hemiceluloze; precum și substanțe pectice.

Celuloza și hemicelulozele mai greu solubile sînt cuprinse în grupul de componente denumit „celuloză brută", care reprezintă, în medie, 0,7% din substanța proaspătă și 2,32% din cea uscată a tuberculilor. Oarecare însemnătate practică revine poate substanțelor pectice, care formează circa 0,2—0,8% din substanța proaspătă (608) și intră în constituția membranelor celulare și a lamelelor intercelulare. Prin rolul lor de chit, ele s-ar opune dezagregării țesuturilor în timpul fierberii tuberculilor. Această dezagregare, alături de gelatinizarea și umflarea granulelor de amidon din interiorul celulelor, ar determina caracterul mai mult sau mai puțin făinos al cartofilor fierți (648). Acest caracter mai depinde însă și de numeroși alți factori.

Mono și oligoglucide. În tuberculii de cartof, glucidele inferioare sînt fie puncte de plecare ale sintezei glucidelor superioare, fie produse intermediare ale catabolizării acestora. Principalele monoglucide care apar în mod constant sînt glucoza și fructoza, însoțite de zaharoză (principala lor diglucidă). În tuberculii ajunși la maturitate, aceste trei glucide apar în mod normal numai în cantități reduse: în total cîteva zecimi de procent din substanța proaspătă sau cam 2% din cea uscată. Mai bogați sînt tuberculii tineri (cam 5% din substanța uscată).

Conținutul de zaharuri crește însă considerabil, atît la tuberculii nematuri, cît și la cei maturi, cînd aceștia se păstrează la temperaturi apropiate de 0°C. La cei dintîi crește în aceste condiții îndeosebi conținutul de fructoză, la cei maturi mai ales cel de zaharoză (576), iar conținutul total de zaharuri solubile poate atinge în asemenea cazuri valori de ordinul a 9% din substanța uscată (595). Este bine cunoscutul proces al îndulcirii cartofilor la rece. Dacă însă cartofii astfel îndulciți se țin apoi un timp mai îndelungat la temperaturi mai ridicate conținutul lor de zaharuri revine practic la valorile inițiale (234, 595). Acest conținut mai crește și la iradierea tuberculilor cu radiații ionizante (105, 491), dar scade apoi repede în decursul păstrării lor ulterioare (620).

Pe lîngă cele trei zaharuri amintite se mai găsesc și esterii fosforici ai glucozei și fructozei, alături de alte produse intermediare ale metabolismului glucidelor (12, 619), precum și urme de alte zaharuri, ca manoza, xiloza, maltoza etc. (249). În cantități ceva mai însemnate (0,1—0,4% din substanța uscată) apare inozita (618). Combinată cu acidul fosforic, sub formă de fitină, ea reprezintă, probabil, rezervorul de fosfor al tuberculului (577).

Compușii cu azot. De obicei conținutul total de compuși cu azot al materialelor biologice se exprimă sub forma așa numitei „proteine brute", care se calculează înmulțindu-se cu un factor convențional (de cele mai multe ori 6,25). În cazul tuberculilor de cartof, proteina brută astfel calculată reprezintă, în medie, cam 2% din substanța lor proaspătă și 8% din cea uscată, dar la unele specii sălbatice sau primitive se pot întîlni valori de peste 3 ori mai mari (329).

Scanned with OKEN Scanner

De fapt numai aproximativ jumătate din azotul tuberculilor de cartof corespunde unor proteine propriu-zise, restul revenind altor clase de compuși: amide (asparagină, glutamină), aminoacizi liberi, alcaloizi, vitamine, compuși anorganici ai azotului.

Nivelul conținutului de proteină brută al tuberculilor este, în primul rînd, o caracteristică de soi, dar poate fi influențat și de condițiile mediului (umiditate, îngrășăminte) și într-o mai mică măsură cu starea de maturitate a tuberculilor.

În condiții de secetă crește atît conținutul de substanță uscată, cît și proporția proteinei brute în substanța uscată a tuberculilor (578), pe cînd la un regim de precipitații bogate conținutul de proteină brută scade considerabil (490).

Îngrășămintele cu azot măresc acest conținut (53), dar îndeosebi pe seama compușilor neproteici (511). Compoziția aminoacidă a proteinei propriu-zise se poate modifica și ea, în oarecare măsură, sub acțiunea îngrășămintelor (418), dar mai mult este influențat conținutul de aminoacizi al fracțiunii solubile neproteice (442).

Starea de maturitate are și ea o influență, tuberculii recoltați la maturitatea plantelor fiind ceva mai bogați în proteină brută decît cei recoltați la înflorire (54). Nu există însă o corelație între conținutul de proteină brută și lungimea perioadei de vegetație, cum reiese din tabelul 7, ca și din alte date (211).

Compoziția aminoacidă a proteinei brute poate prezenta variații destul de mari, de la soi la soi (tabelul 8). Acestea sînt posibile și pentru proteina pură, constituită în realitate din mai multe fracțiuni (469), care au însușiri de solubilitate și electroforetice diferite și ale căror proporții relative pot varia cu soiul, ca și sub influența îngrășămintelor.

TABELUL 8

CONȚINUTUL DE AMINOACIZI ESENȚIALI DIN PROTEINA BRUTĂ A TUBERCULILOR DE CARTOF

(% din N din hidrolizat x 6,25)

Soiul	Mira (Ora)	Acker segen	Frühmölle	Mittelfrühe	Katahdin
Proteină brută % în subst. uscată	5,25	6,50	8,06	8,25	12,13
Arginină	6,62	5,44	5,16	6,67	3,87
Histidină	1,46	1,24	1,35	1,14	1,73
Lizină	3,89	3,94	3,07	2,69	3,13
Fenilalanină	3,48	3,27	4,89	4,53	3,44
Tirozină	2,81	3,66	4,18	3,73	3,71
Triptofan	1,88	1,77	1,33	1,43	1,08
Metionină	1,59	1,56	2,03	1,76	1,84
Cistină	0,67	1,38	0,77	0,76	1,04
Treonină	3,05	3,95	4,74	4,25	4,82
Valină	3,37	3,69	4,31	4,83	3,82
Leucină + izoleucină	11,82	14,67	14,78	12,47	10,63

* Nu s-a ținut seama de N din partea nehidrolizată, reprezentînd 5—8% din N total

Scanned with OKEN Scanner

Atît analizele de laborator, cît și experiențele pe animale au arătat că, din punct de vedere alimentar, proteina brută și cea pură a cartofului au o valoare biologică ridicată, comparabilă cu a proteinelor animale dat fiind conținutul lor echilibrat de aminoacizi esențiali 249, 348, 390, 610). Și aminoacizii liberi din tuberculi contribuie la această valoare biologică, printre ei găsindu-se de asemenea aminoacizi esențiali (338).

Dintre ceilalți compuși organici cu azot ai tuberculilor de cartof trebuie să fie amintiți îndeosebi alcaloizii. Mult timp s-a considerat că ei, ca și celelalte părți ale plantei de cartof, ar conține un singur alcaloid, solanina. În realitate avem de-a face cu un amestec de 6 alcaloizi, care toți sînt glucozizi ai solanidinei: α-, β-, γ-solanina și α-, β-, γ-chaconina (366). Numai α-solanina și α-chaconina apar în tuberculi în cantități mai importante și formează, împreună, cam 95% din totalul alcaloizilor, chaconina predominînd totodată, cantitativ, asupra solaninei (485). Partea cea mai bogată ar fi partea exterioară a scoarței, iar cea mai săracă măduva (374), dar nu totdeauna (437). Sigur este că la încolțirea tuberculilor are loc o puternică acumulare de alcaloizi în colți. De asemenea, cînd tuberculii sînt expuși la lumină, crește conținutul de alcaloizi din scoarța lor, pe cînd cel al măduvei rămîne practic neschimbat (247).

De altfel, se poate afirma că toate datele din literatura dinainte de 1955 (în bună parte și cele ulterioare) cu privire la conținutul de „solanină" al tuberculilor de cartof sînt discutabile, metodele de analiză folosite nepermițînd o determinare precisă a întregului complex de alcaloizi (608). La fel sînt discutabile și datele asupra concentrațiilor de la care solanina provoacă intoxicări, iar despre comportarea din acest punct de vedere a chaconinei se știe încă prea puțin. Bine stabilit este că la unul și același soi conținutul de solanină al tuberculilor poate varia mult cu condițiile pedoclimatice (437). Corelații clare între nivelul conținutului de alcaloizi și diverși factori ai mediului nu s-au putut stabili pînă acum.

Organoleptic, un conținut ridicat de alcaloizi în tuberculi se manifestă printr-un gust aspru-amărui, neplăcut.

Acizi-organici. Pe lîngă aminoacizi liberi, sucul tuberculilor de cartof conține și numeroși alți acizi organici, care, împreună cu esterii fosforici ai glucidelor, îi dau o reacție ușor acidă, corespunzînd unui pH cuprins de obicei între 5,6 și 6,2. În cantități mai mari apar acizii citric, malic și oxalic (2%, 0,2—0,4% și respectiv 0,1—0,2%) din substanța uscată (614), însoțiți de mici cantități de acid tartric, succinic și alții (608).

Din punct de vedere practic prezintă interes și acidul clorogenic, un acid-fenol aflat în concentrație mai mare în scoarță și care se pare că joacă un rol însemnat în brunificarea cartofilor după cojire, ca și înnegrirea lor după fierbere.

Unii autori au făcut o legătură între conținutul diferit de acid clorogenic din scoarța tuberculilor diverselor soiuri de cartof și rezistența sau sensibilitatea lor la rîia comună (*Streptomyces Scabies* (321), alții însă nu au putut găsi o corelație certă (714).

Scanned with OKEN Scanner

Lipide. Conținutul total de lipide simple și complexe („grăsime brută") al tuberculilor de cartof este mic, circa 0,2—0,5% din substanța uscată și nu suferă modificări mai însemnate în cursul păstrării tuberculilor (436). Cam o zecime din acest conținut revine unor substanțe nesaponifiabile, printre care se găsesc sterine (620), pe cînd în partea saponifiabilă s-au putut identifica acizii palmitic, oleic, linoleic (282, 697).

Vitamine. Determinarea vitaminelor din tuberculii de cartof a preocupat pe numeroși cercetători, dat fiind locul pe care cartoful îl ocupă în alimentația omului și a animalelor.

Dintre vitaminele liposolubile lipsesc vitaminele D și A, există însă ceva provitamină A (β-carotină), mai ales în tuberculii cu pulpa galbenă, dar nu și provitamină D. De asemenea sînt prezente mici cantități de vitamină K. Lipsesc date despre vitamina E, semnalată însă în frunze.

Cantitativ predomină în tuberculi vitamina C, principala lor vitamină hidrosolubilă, însoțită de cantități mai mici de alte vitamine hidrosolubile (tabelul 9).

TABELUL 9

CONȚINUTUL DE VITAMINE AL TUBERCULILOR DE CARTOF
(după datele adunate de Schreiber)

Vitamine	În 100 g substanță	
	Proaspătă	Uscată
	Liposolubile	
Provitamină A	11—56 γ	
K_1 — Filochinonă		60—80 γ
	Hidrosolubile	
B_1 — tiamină	24—180γ (100 γ)	
B_2 — riboflavină	7,5—200 γ(70 γ)	
B_6 — piridoxină		900 γ
C — ac. ascorbic	1—54 mg	
— ac. dehidroascorbic	(10—25 mg)	
H — biotină	0,6 γ	
PP— nicotinamidă	0,36—2,0 mg (1mg)	
Acid pantotenic	190—320 γ	

Între paranteze sînt valori medii.

Încercările de mărire a conținutului de vitamine — îndeosebi de vitamină C — prin măsuri agrofitotehnice nu au dat rezultate concludente. Se pare că influența predominantă revine soiului (391), apoi factorilor meteorologici (608), pe cînd aceea a solului (312) și a îngrășămintelor este secundară (391).

După datele referitoare la conținutul de vitamină C al tuberculilor din soiurile de cartof de la noi (149, 185), la un același soi conținutul de acid ascorbic poate fi foarte diferit de la tubercul la tubercul, ca și de la an la an, chiar în aceeași localitate.

În general, soiurile timpurii sînt mai bogate în acid ascorbic decît cele tîrzii (180), iar conținutul în acest acid crește în tuberculi de la înflorire

pînă la veștejirea vrejilor, mai puternic la îngrășarea cu azot nitric decît la cea cu azot amoniacal (685). De asemenea crește în cursul creșterii tuberculilor conținutul de vitamină B_1 (185, 424). La mărirea dozelor de azot, conținutul de vitamină C scade întrucîtva, ca și cel de vitamină B_2, pe cînd conținutul de vitamină B_6 și cel de vitamină PP crește (511).

Cît privește modificarea conținutului de vitamine al tuberculilor în cursul păstrării lor peste iarnă, ca și la prelucrarea lor culinară, în această direcție s-a dat atenție aproape numai vitaminei C. S-a stablit, de exemplu, că pierderile la păstrare progresează cu atît mai repede cu cît temperatura este mai ridicată (180), atingînd pînă la începutul verii viitoare 50—70% din conținutul inițial. O dată cu încolțirea, conținutul de vitamină C poate crește însă din nou (627).

Pigmenți. Marea majoritate a soiurilor de cartof cultivate au tuberculi cu pulpa albă, albă-roz, albă-gălbuie sau galbenă, dar la unele ea este puternic colorată în roșu sau albastru-violet. Coaja este și ea mai mult sau mai puțin colorată în galben, ocru, roz, roșu, pînă la albastru-violet. Uneori, la tuberculii cu coaja intens colorată și măduva albă sau albă-gălbuie, zona fasciculelor libero-lemnoase ale măduvei are și ea o culoare asemănătoare cu aceea a cojii. Pe de altă parte, tuberculii ținuți mai mult timp la lumină se înverzesc. Natura chimică a pigmenților responsabili de aceste colorații diferă după cum ele sînt galbene, roșii-albastre sau verzi.

Culoarea galbenă se datorește, în esență, carotinoidelor, intensitatea ei corelîndu-se pozitiv cu conținutul total de carotinoide (Caldwell și colab.), cit. după (608). Între acestea predomină luteina și β — carotina, însoțite de cîteva alte carotinoide (107) precum și de mici cantități de pigmenți galbeni flavonici (373).

Culoarea roșie sau albastră este dată de diferiți pigmenți antocianici (176, 259), iar cea verde se datorește clorofilei (297).

Fitohormoni. Întocmai ca și alte organe ale plantelor superioare, tuberculii de cartof conțin și ei diferiți fitohormoni, cu rol de regulatori de creștere. S-a stabilit, de exemplu, prezența constantă a acizilor indolil-3-acetic și indolil-3-butiric (73); de asemenea s-au pus în evidență stimulatori de creștere care, după proprietățile lor corespund unor gibberelline (218).

S-au găsit însă și inhibitori de creștere, printre care s-au identificat unii acizi grași superiori (292) și numeroase substanțe cu caracter fenolic, ca acidul cafeic, scopoletina și altele, înrudite cu acestea (486, 608).

Componentele minerale, care formează cenușa tuberculilor de cartof, reprezintă, în medie, numai circa 1,1% din substanța lor proaspătă, respectiv 4,4% din cea uscată. Între ele predomină potasiul, cum arată următoarele valori procentuale medii (350).

K_2O	60,06	P_2O_5	16,86
Na_2O	2,96	SO_3	6,52
CaO	2,64	Cl	3,46
MgO	4,93	SiO_2	2,04
Fe_2O_3	1,10		

De aceea cenușa este alcalină; alcalinitatea ei corespunde la circa 10 miliechivalenți pentru 1 g de cenușă (186).

Este însă bine cunoscut că, în general în cenușă nu regăsim integral componentele minerale ale țesutului vegetal respectiv, în cursul incinerării putînd interveni pierderi, îndeosebi de sulf, clor, etc. De aceea, cel puțin pentru unele elemente, adevăratul conținut se poate cunoaște numai prin metode ce evită incinerarea. O imagine mai completă despre compoziția minerală a tuberculilor de cartof este dată în tabelul 10, care grupează de o parte elementele indispensabile desfășurării proceselor vitale, de alta elementele neesențiale. Pe lîngă elementele înscrise în tabel, se mai întîlnesc, dar nu cu regularitate, urme de litiu, rubidiu, cesiu, bariu, radiu, mercur, argint, plumb, vanadiu.

Limitele atît de largi înscrise în tabelul 10 se explică prin influența considerabilă pe care o au asupra compoziției minerale a tuberculilor condițiile de mediu (tip de sol, îngrășăminte etc.).

TABELUL 10

COMPONENTELE MINERALE ALE TUBERCULILOR DE CARTOF
(după datele adunate de Schreiber)

Elemente	Limite de variație	
	Mijlocii	Extreme
	Esențiale	
Potasiu	1 700—2 000	1 400 —2 500
Magneziu	70— 140	45 — 220
Calciu	30— 90	10 — 130
Fier	4— 10	2,5 — 72
Zinc	1— 2	0,8 —2,2
Cupru	0,5— 1	0,06—2,8
Mangan	0,5— 8	0 —51(?)
Molibden	+	0,026
Fosfor	150— 300	120 — 600
Sulf	100— 200	40 — 400
Bor	0,7	0,5 — 0,9
	Neesențiale	
Sodiu	50— 200	0— 330
Aluminiu	2—6	0,2 — 35
Titan	+	0,024—0,2
Cobalt	+	0,006
Nichel	+	0,026
Clor	100— 500	45— 800
Brom	+	0,5 —0,8
Iod	+	0,001—0,39
Fluor	+	0,01 —0,3
Arsen	+	0,0034
Siliciu	10	5—89

mg la 100 g substanță uscată.

Scanned with OKEN Scanner

COMPOZIȚIA PĂRȚII AERIENE A PLANTEI DE CARTOF

Cercetările în această materie sînt cu mult mai puțin numeroase decît cele care privesc tuberculii. Explicația este, probabil, faptul că partea aeriană a plantei de cartof nu are decît destul de rar întrebuințări pentru care să prezinte interes cunoașterea compoziției sale chimice.

Recoltată în stare verde, această parte este foarte bogată în apă (peste 90%). Conținutul ei de apă scade abia spre sfîrșitul veștejirii, crescînd cel de substanță uscată, a cărei compoziție variază de altminteri considerabil în cursul perioadei de vegetație (tabelul 11), mai ales în sensul scăderii proporției de proteină brută și de cenușă și al creșterii celei de celuloză brută.

TABELUL 11

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A PĂRȚII AERIENE A PLANTELOR DE CARTOF ÎN CURSUL PERIOADEI DE VEGETAȚIE (SOIUL BINTJE)

(Dijkstra și Reestman cit. după Schreiber 608)

Componente	Faza de vegetație și data recoltării				
	Înflorire 25,6	Plante verzi 9,7	Veștejire 14,7	Idem înaintată 30,7	Plante moarte 12,9
	% în materialul proaspăt				
Substanță uscată	7,2	9,0	7,9	7,9	50,3
Nisip	1,1	0,9	4,8	3,0	15,7
	% în substanța uscată fără nisip				
Proteină brută	22,1	20,2	17,0	17,9	8,1
Lipide + extractive neazotate	31,9	40,3	36,4	37,7	33,6
Celuloză brută	25,5	22,0	22,6	24,1	49,2
Cenușă	20,5	17,5	24,0	20,3	9,1

În legătură cu folosirea — foarte limitată — a părții aeriene a plantelor de cartof ca nutreț trebuie menționat că nu se cunoaște, practic, nimic despre valoarea biologică (compoziția aminoacidă) a proteinei sale brute. S-a dat însă atenție conținutului de solanină (329), constatîndu-se că în cursul perioadei de vegetație aceasta scade considerabil, precum și că tulpinile sînt cu mult mai sărace în solanină decît frunzele.

Cercetări ulterioare făcute cu privire la conținutul de α-solanină și de α-chaconină (485), al părții aeriene a plantelor de cartof au arătat că ambii alcaloizi se acumulează mai întîi în colți și apoi, cu deosebire, în flori; întocmai ca tuberculii, frunzele sînt și ele mai bogate în chaconină decît în solanină. În cursul perioadei de vegetație solanina scade apoi, în frunze, relativ mai puternic decît chaconina. În colți lucrările se petrec însă invers.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

VI

BIOLOGIA ŞI ECOLOGIA CARTOFULUI

PARTICULARITĂŢILE BIOLOGICE ALE PLANTEI

ÎNMULŢIREA ŞI DEZVOLTAREA CARTOFULUI. Cartoful se înmulţeşte în mod obişnuit pe cale vegetativă, prin tuberculi. În lucrările de creare de soiuri, se înmulţeşte prin sămînţă. Deoarece în procesul de înmulţire vegetativă se foloseşte o cantitate mare de tuberculi de sămînţă, s-au efectuat numeroase cercetări pentru a se aplica şi în condiţiuni de producţie înmulţirea prin sămînţă. Pînă în prezent nu s-a reuşit să se rezolve această problemă şi în mare măsură s-a renunţat la asemenea cercetări.

Înmulţirea vegetativă se desfăşoară astfel: din mugurii ochilor de pe tuberculi, se formează colţi, fie înainte de plantare, fie după plantare. Din colţii formaţi, în condiţiuni optime de temperatură şi umiditate, după plantare se formează rădăcini şi tulpini. Tulpinile ajung la suprafaţa solului — planta răsare — şi în prezenţa luminii înverzeşte şi formează frunze. Paralel cu formarea frunzelor, tulpinile cresc, ajungînd la creşterea maximă în timpul înfloririi.

În partea subterană, cresc rădăcinile, iar pe tulpină se formează stolonii, care pe măsură ce cresc se îngroaşă la capăt şi formează tuberculii. Tuberculii, la rîndul lor cresc, de regulă după terminarea creşterii părţii aeriene a plantei, ajung la maturitate o dată cu partea aeriană. După terminarea repaosului germinal sînt apţi pentru a forma noi muguri şi a reîncepe ciclul de înmulţire a plantei. În timpul parcurgerii acestui ciclu biologic, planta de cartof trece prin cîteva faze de creştere şi stadii de dezvoltare. Dintre stadiile de dezvoltare cunoscute pînă acum, pentru producţie prezintă deosebită importanţă reacţia fotoperiodică a cartofului şi repaosul germinal.

În urma numeroaselor studii cu privire la influenţa lungimii zilei asupra creşterii plantelor, cartoful este socotit de zi lungă ca plantă producătoare de sămînţă şi de zi scurtă ca plantă producătoare de

tuberculi (355, 474). Formarea și creșterea tuberculilor de cartof este determinată genetic, dar manifestarea fenotipică a procesului este influențată de condițiile de mediu; printre acestea și de lumină. Formarea tuberculilor, respectiv transformarea stolonilor în tuberculi are loc în condiții de zi scurtă, iar creșterea tuberculilor în condiții de zi lungă creșterea maximă a vrejilor în condiții fotoperiodice medii. Lungimea zilei de 12 ore este socotită ca optimă pentru formarea tuberculilor. De altfel, lungimea zilei în Anzii de Nord este de 12 ore. Numai după ce a fost adus în Europa, cartoful a început să se adapteze la lungimea mai mare a zilei (175). Cînd durata zilei este mai mare de 14 ore, stolonii se transformă în lăstari. Deci numărul de tuberculi la cuib și durata perioadei de tuberizare este puternic influențată de lungimea perioadei. Uniformitatea și mărimea tuberculilor depinde de lungimea perioadei de tuberizare, respectiv de perioada de cînd începe și cînd se termină transformarea stolonilor în tuberculi. Cu cît aceasta este mai scurtă, cu atît tuberculii sînt mai uniformi ca mărime (622). Dar, din acest punct de vedere sînt diferențieri mari între soiuri (grupe de soiuri) datorate inducției fotoperiodice, mai ales în ce privește creșterea tuberculilor. Maximum de creștere a tuberculilor, cînd celelalte condiții sînt în optim, se realizează la zi lungă în cazul soiurilor timpurii și la zi lungă către zi scurtă la soiurile semitîrzii și tîrzii. Deosebit de interesante sînt cercetările efectuate în ultimul timp cu privire la formarea tuberculilor (404, 405, 406, 407).

Frunzele de cartof elaborează o substanță care stimulează tuberizarea, respectiv transformarea stolonilor în tuberculi[1]. Ziua scurtă sau timpul în care claritatea luminii este limitată, favorizează formarea substanței de tuberizare. Ziua lungă, din contră, întîrzie formarea acestei substanțe, iar dacă este asociată și cu temperaturi ridicate oprește complet sintetizarea ei. Acționează asupra procesului de sinteză a substanței de tuberizare, și temperatura, în sensul că temperaturile scăzute favorizează acest proces. Acest lucru are o importanță deosebită și nu trebuie neglijat în lucrările de zonare a culturii. De asemenea, reacția fotoperiodică a cartofului, arată evident necesitatea plantării timpurii, în condițiile din țara noastră, pentru ca plantele să parcurgă diversele faze de creștere atunci cînd condițiile de lumină sînt în concordanță cu cerințele fotoperiodice.

În ceea ce privește repausul germinal, acesta este definit ca faza imediat după recoltarea tuberculului, în care acesta nu încolțește în condiții optime de temperatură și umiditate (183).

Se consideră că repausul germinal este determinat de: accesul limitat al aerului în țesuturile interne ale tuberculului, raportul dintre stimulatorii de creștere existenți în tubercul imediat după recoltare, starea fiziologică specială a protoplasmei din celulele aflate în apropierea ochilor etc. (319).

[1] Această substanță stimulatoare nu are încă o denumire proprie și nu i se cunoaște compoziția chimică.

Scanned with OKEN Scanner

Lungimea repausului germinal este diferită, în funcţie de soi. Asupra lungimii repausului germinal influenţează în oarecare măsură şi condiţiile în care se cultivă cartoful, îndeosebi temperatura şi regimul precipitaţiilor din timpul perioadei de vegetaţie a plantelor (303). Deoarece în timpul repausului germinal, procesele biochimice şi fiziologice din tubercul sînt foarte reduse, lungimea repausului germinal influenţează asupra păstrării. Cu cît repausul germinal este mai lung, cu atît păstrarea cartofilor se face în mai bune condiţiuni. La I.C.C.S. Braşov, studiindu-se lungimea repausului germinal la soiurile de cartof din ţara noastră s-a ajuns la următoarele concluzii (449):

— soiuri cu repaus germinal scurt, între 30—40 zile: Urgenta, Braşovean, Mittelfrühe, Măgura, Merkur, Ardeal şi Ora;

— soiuri cu repaus germinal mijlociu între 40—50 zile: Carpatin şi Bintje;

— soiuri cu repaus germinal lung, de peste 50 zile: Viola şi Bucur.

Scurtarea sau prelungirea perioadei de repaus germinal, este posibilă acţionînd direct asupra tuberculilor şi în unele cazuri chiar asupra plantei înainte de recoltarea cartofilor. Pentru prelungirea repausului germinal, se folosesc substanţe chimice cu care tratîndu-se tuberculii este înhibată încolţirea. Substanţele chimice folosite includ: eterul metilic al acidului naftalenacetic — alfa, tetraclornitrobenzen, izo-propil-n-fenil-carbamat, izo-propil-n-clorofenilcarbamat etc. Pentru tratarea plantelor au fost obţinute rezultate bune cu hidrazida maleică (11). În afară de substanţe chimice, în ultimul timp a început să se folosească iradierea cartofilor cu raze gama, pentru împhibarea încolţirii. Trebuie accentuat faptul că înhibarea încolţirii se practică numai la cartofii pentru consum.

Scoaterea din repausul germinal se face tot cu substanţe chimice. Cel mai mult se folosesc în prezent Rinditul care este un amestec din trei substanţe (clorhidrină etilică, biclorat de etil, tetraclorat de carbon), (122). Tot în acelaşi scop, dar cu rezultate ceva mai slabe se foloseşte thiourea.

După ieşirea tuberculilor din repausul germinal, urmează după cercetările efectuate de M a d e c (404) stadiul de incubaţie. Tuberculul de cartof, în timpul păstrării formează ca şi frunzele aceeaşi substanţă ce stimulează tuberizarea. Cînd se acumulează în tubercul o anumită cantitate din acest stimulator, tuberculul puieşte, respectiv colţii emit mici stoloni care se transformă în tuberculi. Perioada de la încheierea repausului germinal şi pînă la acumularea în cantitate maximă a substanţei de tuberizare, este considerată stadiul de incubaţie (271). Acest fenomen este ireversibil şi explică de ce se obţin recolte mici din cartofii de sămînţă păstraţi în condiţii necorespunzătoare timp îndelungat. Temperatura ridicată în timpul păstrării grăbeşte sintetizarea substanţei pentru tuberizare şi tuberculii de cartof îşi încheie stadiul de incubaţie înainte de plantare, reducîndu-se din această cauză mult capacitatea de producţie a cartofului de sămînţă.

Scanned with OKEN Scanner

FAZELE DE CREȘTERE ALE CARTOFULUI

În linii mari la cartof sînt cunoscute următoarele faze de vegetație: răsărire, îmbobocire, înflorire, maturitate. Între fazele de vegetație ale plantei de cartof, formarea și creșterea tuberculilor nu s-a găsit o strînsă dependență (46, 111). Cum la cartof interesează în primul rînd tuberculul și creșterea lui, B u d i n (111) propune să se ia în considerare fazele de vegetație, respectiv perioadele mai lungi în care are loc creșterea anumitor părți din plantă. Cercetînd particularitățile biologice ale creșterii și dezvoltării cartofului, la un sortiment cu numeroase soiuri, același autor a întocmit un tabel cu fazele de creștere ale cartofului pe care-l considerăm în mare măsură potrivit și pentru condițiile de la noi (tabelul 12).

TABELUL 12

FAZELE DE CREȘTERE ALE CARTOFULUI
(după B u d i n)

Faza	Părțile care cresc	Lungimea fazei în zile	Diferențe între soiuri (în zile)
De la plantare la răsărire	Rădăcini și părțile subterane ale tulpinii	15—30	15
De la răsărire pînă la formarea tuberculilor	Rădăcini, tulpini frunze	12—35	23
De la începutul formării tuberculilor pînă la încetarea creșterii tufelor	Tufa și tuberculii	25—45	20
De la încetarea creșterii tufelor pînă la uscarea lor	Tuberculii	20—40	20

După observațiile a numeroși cercetători, condițiile externe influențează puternic asupra parcurgerii acestor faze de creștere, determinînd în fiecare an producția. De aceea, este necesar ca descrierea soiurilor de cartof să se facă după aceste faze de creștere și nu după fazele de vegetație, neexistînd o corelație directă între ele. Pe baza studiilor efectuate s-a arătat că la descrierea unui soi este mult mai important să se știe cînd începe tuberizarea și cînd se termină acest proces la fiecare soi în parte în condiții diferite de climă și sol. Aceasta este denumită precocitate de tuberizare. Interesează de asemenea la fiecare soi cînd se realizează procentul maxim de tuberculi comerciabili pentru fiecare scop al culturii.

Scanned with OKEN Scanner

CERINŢELE ŞI COMPORTAREA CARTOFULUI FAŢĂ DE CONDIŢIILE DE CLIMĂ ŞI SOL

Originar din America de Sud, cartoful se găseşte astăzi în cultură în aproape întreaga lume. Acest lucru se datoreşte în primul rînd marii plasticităţi ecologice a acestei specii. Se cultivă de la nivelul mării, pînă la peste 4 000 m altitudine. Meyer (citat de Zillmann (726) l-a găsit la 4 100 m altitudine. În Europa se cultivă pînă la 70° latitudine, iar în America pînă la 65° latitudine nordică. Cu toate acestea există un optimum pentru cartof şi anume: altitudinea optimă este între 500—900 m în climatul temperat şi 300—600 m în climatul nordic. Latitudinea optimă este cuprinsă între 40 şi 60°. Atît limitele de altitudine şi latitudine pînă la care se cultivă cartoful, cît şi intervalele optime sînt determinate de condiţiile de climă, în cadrul cărora rol deosebit de important îl au şi condiţiile de sol.

Condiţiile climatice nu formează o limită distinctă a răspîndirii culturii cartofului, în timp ce condiţiile de sol sînt mult mai limitative. Marea majoritate a autorilor acordă cea mai mare importanţă umidităţii, dar, în condiţiile de precipitaţii foarte diferite se obţin producţii mult apropiate. Astfel, după Zillmann (726) precipitaţiile anuale din regiunile cu cele mai mari producţii de cartof sînt următoarele: 1 443 mm la Valenţia (Irlanda), 873 mm la Bruxelles (Belgia), 571 mm la Copenhaga (Danemarca), 927 mm la Van Buren (Maine — S.U.A.), 363 mm la Irwin (Idaho — S.U.A.). Se pare deci că umiditatea acţionează atît direct asupra plantelor de cartof, cît şi indirect, ca regulator termic, mai ales în cazul temperaturilor ridicate. Numai în acest fel trebuie înţeleasă importanţa umidităţii în cadrul complexului condiţiilor climatice. Aceasta constituie una din explicaţiile marii plasticităţi ecologice a cartofului.

În privinţa umidităţii, cercetările efectuate în ţara noastră au arătat că există o corelaţie pozitivă între producţia de cartof şi precipitaţiile căzute, dar neautentică (46, 52). Acest lucru este explicabil, deoarece nu cantitatea de precipitaţii determină producţia de cartof, ci repartiţia lor. Corelaţia autentică s-a determinat între producţia de cartof şi umiditatea solului. După Lorch (1958) umiditatea optimă a solului este de 80% din capacitatea pentru apă în solurile nisipoase şi de 60% pentru solurile argilo-nisipoase (396). Dar, cerinţele faţă de umiditate sînt diferite, în funcţie de faza de creştere a plantelor. Plantele de cartof au cea mai mare nevoie de apă la înflorire (396). Umiditatea solului în acest timp este de 85% din capacitatea pentru apă. Înainte şi după înflorire, umiditatea optimă este de 70—75%. Cel mai mare consum de apă s-a determinat între îmbobocire şi maturitate (578).

Deoarece datele existente pînă în prezent cu privire la umiditatea solului sînt încă puţine pentru a putea aprecia satisfacerea cerinţelor faţă de umiditate, se folosesc încă precipitaţiile. După Gericke citat de (726), precipitaţiile anuale de 700—800 mm asigură cele mai bune con-

Scanned with OKEN Scanner

diții pentru obținerea recoltelor mari de cartof. Se consideră de asemenea că cel mai favorabil regim hidric pentru cartof se realizează cînd în cursul perioadei de vegetație cad între 250 și 400 mm precipitații (396, 464).

Excesul de umiditate este dăunător — indirect, deoarece provoacă înrăutățirea considerabilă a activității biologice: se reduce conținutul de azot mineral, mai ales nitric și crește mobilizarea fosforului (650). Mult mai puternică este acțiunea dăunătoare a excesului de umiditate direct asupra plantelor de cartof. Lipsa de oxigen ca urmare a excesului de apă oprește formarea tuberculilor și stînjenește creșterea tuberculilor formați. Dacă lipsa de oxigen se menține mai îndelungat, tuberculii putrezesc și pînă la urmă plantele pier. Dacă umiditatea abundentă nu persistă mult timp și ca atare tuberculii nu se strică, ei se depreciază calitativ, în primul rînd sub aspect comercial. La exces de umiditate, lenticelele se măresc, dau un aspect urît tuberculilor și reduc considerabil rezistența la păstrare. Rîia comună a cartofului găsește condiții optime la exces de umiditate, provocînd — pe lîngă alte pagube — un aspect comercial cu totul necorespunzător tuberculilor. S-a stabilit că datorită excesului de umiditate, conținutul tuberculilor în amidon și vitamina C este mai scăzut (140, 324).

Umiditatea insuficientă provoacă stagnări în creșterea tuberculilor. În timpul secetelor îndelungate o parte din apa din tuberculii în creștere trece în frunze. Pier în primul rînd stolonii, apoi tuberculii cei mai mici, după aceea se usucă frunzele inferioare și apoi cele superioare. Dacă seceta survine în timpul formării tuberculilor, numărul de tuberculi la cuib este foarte mic (488). Seceta dintre răsărire și îmbobocire prelungește perioada de formare a tuberculilor, stinghерește creșterea plantelor, ceea ce are drept efect producții mici și procent redus de tuberculi comerciabili. Alternarea umidității ridicate a solului dar nu în exces, cu perioade scurte cu umiditate scăzută, în timpul tuberizării, favorizează formarea unui număr mare de tuberculi la cuib.

Stagnarea în creștere a tuberculilor, ca urmare a insuficienței umidității, provoacă deranjamente mari în biochimismul plantelor. S-a stabilit că dacă umiditatea este insuficientă într-o perioadă scurtă, coeficientul de utilizare al apei este mai redus după aceea, chiar dacă umiditatea va fi optimă (52).

Seceta temporară provoacă puierea tuberculilor în cuib, ceea ce depreciază calitatea cartofilor, reduce rezistența la păstrare și strică aspectul comercial al produsului (663). Seceta asociată cu temperaturi ridicate este cauza principală a degenerării climatice a cartofului, care se manifestă mai ales prin încolțire filoasă (49, 191). Tuberculii care formează colți filoși nu pot fi folosiți la plantare.

În ce privește cerințele față de temperatură, ca urmare a originii sale cartoful este planta regiunilor răcoroase. În general, se consideră că se obțin recolte bune de cartof în regiunile în care temperatura medie a lunii celei mai calde nu depășește 20°C. Creșterea maximă a tubercu-

Scanned with OKEN Scanner

lilor are loc la temperatura de 16—17°, iar a vrejilor la 18—20°C, cînd umiditatea solului este de 70—80%; cînd temperatura solului depăşeşte 26°C tuberculii nu mai cresc (522). Aşa se explică de ce creşterea maximă a tuberculilor are loc în orele de după amiază şi seara şi creşterea minimă la prînz. În zonele reci în schimb maximum de creştere a tuberculilor se petrece în jurul orei 12, deoarece în acest timp se realizează în asemenea condiţii temperatura optimă (429). Pe solurile reci, cea mai intensă creştere a tuberculilor are loc la temperatura de 23—25°C (315, 357). Acest lucru este deosebit de important, deoarece, de regulă, solurile reci se întîlnesc în zona umedă de munte, zona cu temperaturi scăzute în timpul verii. În urma determinărilor efectuate, s-a ajuns la concluzia că în aceste condiţii la temperatura de 18—19°C creşterea tuberculilor practic stagnează (315). De aceea alegerea terenurilor pentru cultura cartofului în asemenea condiţii trebuie să se facă acordînd atenţie principală solului. Ca şi la alte plante de cultură s-a calculat suma gradelor de temperatură necesare pentru cartof. Din acest punct de vedere amplitudinea este foarte mare şi anume între 1 500 şi 3 000° (96). Acest fapt arată încă o dată marea plasticitate ecologică a cartofului. De altfel se consideră că pentru soiurile timpurii sînt suficiente 1 000—1 200° (349).

Mult mai mare importanţă decît suma gradelor de temperatură au temperaturile extreme şi pragurile biologice ale temperaturii. Temperatura minimă pentru încolţirea tuberculilor de cartof este de circa 5°C, iar temperatura optimă pentru răsărire este de 12—15°. Temperatura solului influenţează puternic asupra duratei dintre plantare şi răsărire. Noi am găsit că la temperatura medie a solului între 10—14°C răsărirea a avut loc în mai mult de 30 zile. La temperatura cuprinsă între 14—18°C răsărirea a avut loc în 25—30 zile, iar la temperatura mai mare de 18°C în mai puţin de 25 zile. Temperatura minimă de creştere a vrejilor este de circa 7°C, optima de 19—21°, iar la 42° se opresc din creştere. Cînd temperatura este optimă în timpul creşterii vrejilor se formează tulpini viguroase, internodii scurte, bine acoperite cu frunze, cu foliole mari. La temperaturi ridicate vrejii cresc lungi, cu suprafaţa foliară redusă ceea ce repercutează negativ asupra producţiei de cartof. De aceea este mai bine ca vrejii să crească la temperaturi sub cele optime decît peste acestea, lucru ce se poate regla cu ajutorul epocii de plantare. Deosebit de important este faptul că, în timp ce vrejii cresc la 7°C, rădăcinile cresc şi la temperatura de 4—5°. De aceea plantarea timpurie asigură formarea unui puternic sistem radicular. Temperatura optimă pentru creşterea tuberculilor este de circa 17°C cu pragul inferior de 2° şi cel superior de 29°C. Temperaturile negative nocive sînt de —0°,5 pentru frunze, —0°,8 pentru colţi, —1° pentru tuberculi, —2° pentru plantele tinere (în general) şi —3° pentru cele mature (522).

Se consideră că temperatura optimă pentru creşterea tuberculilor se realizează în acele regiuni în care temperatura medie a lunii celei mai calde nu depăşeşte 20°C. Acesta este un criteriu cu totul general de delimitare a favorabilităţii pentru cultura cartofului din punct de vedere

Scanned with OKEN Scanner

termic. Trebuie să arătăm însă că prin irigare, temperatura solului scade cu 8—12°C. Apa fiind deci un regulator termic, creează condiții favorabile pentru cartof peste izoterma arătată. Noi am obținut creșterea tuberculilor și la temperatura de 25° dacă umiditatea solului a fost menținută la 75% din capacitatea pentru apă și nu am obținut creștere la temperatura de 18°C dacă umiditatea solului a fost sub 40%. De aceea nu am găsit nici o corelație între producția de tuberculi și temperatura aerului sau a solului. Pentru a exprima această legătură între umiditate și temperatură și pentru a stabili dependența producției de cartof de aceste două elemente luate împreună, Rudenko (561) a folosit coeficientul hidrotermic. El conchide că coeficientul hidrotermic este optim pentru cartof între 1,5 și 2. Sub 1 producția scade brusc, iar peste 2, umiditatea fiind excesivă este dăunătoare.

Dintre celelalte elemente climatice, mai influențează producția de cartof umiditatea atmosferică și lumina. Umiditatea atmosferică optimă este de 75%, dar aceasta influențează mai puțin asupra producției de cartof.

În țara noastră, ca urmare a așezării geografice și a orografiei, se întîlnesc cele mai variate condiții climatice. Datorită gamei de soiuri pe care le avem în cultură, putem adapta cultura cartofului la orice condiție de climă, în cadrul cerințelor arătate mai sus. Nu avem condiții climatice improprii pentru cultura cartofului. Sînt proprii pentru un anumit scop al culturii, pentru un anumit soi, dar improprii pentru un alt scop al culturii. De acest lucru trebuie ținut seama la stabilirea agrotehnicii diferențiate a culturii cartofului. Aplicarea în producție a unei agrotehnici diferențiate este posibilă numai în cazul organizării de bazine mari, specializate în producerea cartofului pe scopuri ale culturii. În organizarea acestor bazine, în cadrul marilor unități delimitate din punct de vedere climatic, condițiile de sol au un rol preponderent.

Este considerat bun pentru cartof acel sol care asigură în cea mai mare măsură aerisirea stolonilor și a tuberculilor, prezintă cea mai mică rezistență la creșterea tuberculilor — indiferent de gradul de umiditate — și asigură o bună folosire a substanțelor nutritive existente sau adăugate, pentru perioadele de consum maxim. Cel mai bine corespund din acest punct de vedere solurile lutoase și cele luto-nisipoase, respectiv solurile mijlocii. Cultivarea cartofului pe alte soluri cauzează reducerea producției cu circa 40% în anii umezi și circa 26% în anii cu un regim deficitar de umiditate (726).

Solurile ușoare pot fi folosite cu rezultate foarte bune dacă se folosesc îngrășăminte organice și chimice în condiții de irigare. În S.U.A., cartoful se cultivă și pe nisipuri, cu udare zilnică (California). Apropierea apei freatice asigură o independență relativă față de aprovizionarea cu apă și creează astfel cele mai economice condiții pentru cultura cartofului. În țara noastră se întîlnesc asemenea condiții pe solurile aluvionare, neinundabile.

Solurile grele argiloase sînt practic necorespunzătoare pentru cartof, întrucît, de regulă, au exces temporar de umiditate, respectiv deficit de

Scanned with OKEN Scanner

oxigen la nivelul stolonilor, tuberculilor şi al rădăcinilor. Din cauza texturii grele, tuberculii întîmpină rezistenţă mare în timpul creşterii, din care cauză pe lîngă faptul că creşterea zilnică este mică, se deformează şi au un aspect comercial necorespunzător. Aceste soluri pot fi cultivate cu cartof numai după ce s-a asigurat evacuarea excesului temporar de umiditate şi folosind doze mari de gunoi de grajd, îngrăşăminte verzi şi arături adînci sînt îmbunătăţite din punct de vedere fizic. Altfel, în afară de faptul că se obţin recolte mici, mecanizarea culturii cartofului se face în condiţii foarte grele şi cultura poate deveni neeconomică. Importanţă are atît orizontul arabil al solului, cît şi orizonturile inferioare. Acestea trebuie să asigure permeabilitatea pentru apă, respectiv să fie bine drenate în profunzime.

Reacţia solului influenţează mai puţin asupra plantelor de cartof. Între limitele pH-ului de 4,5 şi 7,5 nu s-a constatat o influenţă evidentă asupra creşterii plantei şi tuberculilor de cartof, pe solurile bune pentru cartof, din punct de vedere fizic.

Între modul cum influenţează condiţiile de sol şi climă asupra cartofului există o strînsă interdependenţă. Pe solurile corespunzătoare pentru cultura cartofului, planta învinge mai uşor condiţiile climatice mai puţin favorabile. Pe solurile necorespunzătoare cartofului nu poate folosi bine condiţiile climatice favorabile şi nu poate învinge pe cele mai puţin favorabile. Din această cauză, condiţiile de sol sînt mai limitative în zonarea culturii cartofului. Prin agrotehnică se poate asigura o oarecare îmbunătăţire a solului, dar lucrările sînt prea costisitoare.

Condiţiile de climă şi de sol în special influenţează puternic asupra calităţii cartofilor. Umiditatea excesivă pe solurile bune pentru cartof reduce conţinutul în amidon şi în acid ascorbic. Pe solurile luto-argiloase şi argiloase, provoacă putrezirea parţială sau totală a tuberculilor. Pe toate solurile dă un aspect neplăcut tuberculilor, necomercial. De aceea, recoltarea nu se face imediat după o perioadă de ploi, întrucît şi rezistenţa la păstrare este mult mai scăzută în condiţii de umiditate abundentă.

Seceta măreşte conţinutul în proteină al tuberculilor, dar influenţa aceasta este diferită, în funcţie de mărimea tuberculilor. Ca urmare, rezistenţa la fierbere este foarte diferită de la un tubercul la altul, fapt ce creează greutăţi în folosirea cartofilor în scopuri alimentare. În plus, tot influenţa umidităţii creează condiţii favorabile pentru apariţia petei ferice în pulpa tuberculilor care, dacă nu este îndepărtată la curăţat, dă un gust neplăcut preparatelor culinare.

Alternanţa între secetă şi ploi provoacă puierea şi încolţirea falsă a tuberculilor, care depreciază aspectul şi calităţile culinare ale cartofilor. Ţinînd seama de aceste considerente, în regiunile cu deficit de umiditate cartoful se poate cultiva numai dacă se obţin recolte mari pînă la instalarea secetelor din timpul verii sau în condiţii de irigare.

Pe solurile uşoare se obţin cartofii cei mai buni din punct de vedere calitativ. În cazul cartofilor pentru consumul timpuriu, tuberculii (la recoltare) sînt curaţi, aspectuoşi, fără decojiri. La restul cartofilor pentru

Scanned with OKEN Scanner

consum, conținutul în amidon este mai redus, fapt ce mărește rezistența la fierbere a tuberculilor. Pe terenurile grele se obțin cartofi cu un conținut mai ridicat în amidon, foarte neuniformi în ce privește rezistența la fierbere și deseori au un gust neplăcut. Aceasta mai ales din cauza accentuării condițiilor neprielnice de climă ca urmare a texturii necorespunzătoare a solului.

Rezistența la păstrare a cartofului este și ea influențată de sol. Pe solurile mai grele, procentul de vătămare al tuberculilor în timpul recoltării — din cauza bulgărilor de pămînt — este mare, ceea ce creează dificultăți în păstrarea cartofilor. Aerisirea bună a tuberculilor în timpul perioadei de maturitate asigură formarea unei coji cu suberul mai gros, care mărește rezistența la păstrare a cartofilor. Pe solurile grele din contra, coaja este mai subțire și rezistența la păstrare mai slabă. De fapt calitatea cartofilor este rezultatul unui complex de factori. Pe lîngă caracterul de soi, care este preponderent, calitatea tuberculilor fie că sînt folosiți pentru consum, pentru industrie, pentru furaj. sau pentru sămînță, este puternic influențată de temperatura aerului și a solului, de cantitatea și repartizarea precipitațiilor, de lungimea zilei, de intensitatea luminii și a temperaturii, de tipul de sol. De aceea, de fapt, calitatea cartofului este și un produs al localităților geografice. În cadrul unei anumite localități geografice calitatea cartofului mai este influențată de data plantării, de folosirea îngrășămintelor și a ierbicidelor, de felul și momentul efectuării lucrărilor de întreținere, de irigare și de data recoltării.

Pe plan mondial, paralel cu luarea tuturor măsurilor pentru sporirea producției de cartof, se aplică în același timp toate măsurile pentru asigurarea unei calități superioare. Rezolvarea celor două deziderate, producție și calitate, se realizează prin organizarea de mari bazine specializate în cultura cartofului industrial, a cartofului furajer, pentru cel de sămînță și mai ales pentru diferitele scopuri alimentare ale cartofului. Se realizează astfel o zonare a cartofului pe scopuri de valorificare. Cercetările cu privire la organizarea de bazine specializate, în cadrul zonelor naturale de cultură de la noi sînt în curs de efectuare. De aceea, prezentăm numai zonele naturale de cultura cartofului din țara noastră. Pentru delimitarea acestor zone s-a cercetat modul cum sînt satisfăcute cerințele cartofului față de condițiile climatice în diferite puncte din țară, pe întreaga perioadă de vegetație și pe faze de creștere. Apoi, pe harta cu diferite grade de favorabilitate din punct de vedere climatic, pentru cartof, s-a suprapus harta solurilor (45).

ZONAREA CULTURII CARTOFULUI

Din sinteza factorilor climă și sol — s-au stabilit zonele naturale pentru cultura cartofului din țara noastră, pe care le dăm în fig. 15.

Zona foarte favorabilă, în linii mari, cuprinde depresiunile intra și extramontane, în care se întrunesc cele mai favorabile condiții pentru cul-

Scanned with OKEN Scanner

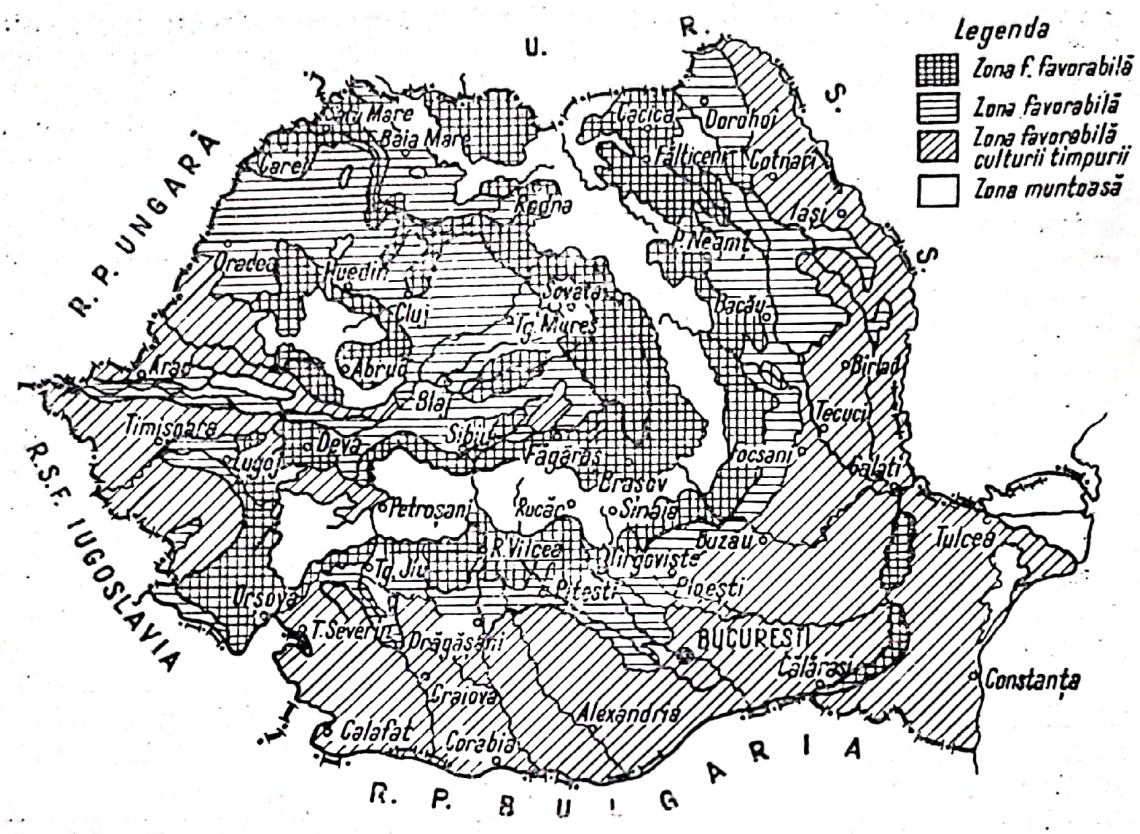


Fig. 15 — Zonele naturale de cultură a cartofului (original)

tura cartofului din ţara noastră. Umiditatea este abundentă, în timpul perioadei de vegetaţie cad peste 350 mm (350—470 mm). În lunile iulie şi august, care sînt hotărîtoare pentru producţia de cartof, sînt de asemenea precipitaţii suficiente, în medie între 75 şi 110 mm lunar. Frecvenţa anilor cu precipitaţii mai mici sau egale cu 70 mm este mică. Şi mai rari sînt anii cu mai puţin de 50 mm precipitaţii lunare în acest timp.

Regimul termic este de asemenea favorabil. Temperatura medie a verii nu depăşeşte 18°, iar în luna iulie nu este mai mare de 19°. Temperaturi maxime de peste 25° se înregistrează într-o perioadă de timp redusă (20 iulie — 5 august) şi din această cauză sînt mai puţin dăunătoare.

În această zonă se cultivă cu foarte bune rezultate soiuri semitimpurii, semitîrzii şi tîrzii pentru consum. În anumite bazine, se găsesc condiţii favorabile pentru producerea cartofilor de sămînţă.

Limita spre munte a zonei nu se poate stabili decît cu mare aproximaţie. Pretutindeni sînt aşezări omeneşti stabile şi există teren arabil, unde cartoful găseşte foarte bune condiţii de creştere.

Solurile predominante din această zonă sînt solurile brune în diferite stadii de podzolire, cu textură lutoasă sau luto-nisipoasă sau luto-argiloasă în orizontul arabil şi soluri aluvionare bine drenate.

Zona favorabilă cuprinde dealurile și podișurile subcarpatice din Oltenia, Muntenia și Moldova, cea mai mare parte a podișului Transilvaniei, cu mici întinderi spre cîmpie, pe luncile rîurilor.

În această zonă suma precipitațiilor din timpul perioadei de vegetație a cartofului este cuprinsă între 250 și 350 mm. În iulie plouă în medie 50—70 mm, iar în august 50—60 mm. Frecvența anilor în care în lunile iulie și august plouă cîte 50 mm lunar este mai mare decît în cadrul zonei precedente. În aceste luni și regimul termic este ceva mai puțin favorabil, temperatura medie a lunii iulie fiind de 20—21°. În schimb, în lunile mai și iunie cad suficiente precipitații pentru a asigura o creștere bună a plantelor (70—100 mm lunar) și temperatura în aceste luni este mai scăzută. În această zonă sînt condiții favorabile pentru cultura soiurilor semitîrzii și tîrzii pentru consum și foarte favorabile pentru cartofii din soiurile semitimpurii atît pentru consumul din timpul verii, din lunile iulie — septembrie, cît și pentru consumul de toamnă.

În ce privește solul, numai terenurile de luncă sînt favorabile culturii cartofului.

Zona de cultură a cartofului pentru consumul timpuriu se întîlnește în toate regiunile de cîmpie ale țării. Pentru cartoful timpuriu condițiile climatice și mai ales umiditatea din lunile mai și iunie, respectiv în faza de formare a tuberculilor și începutul creșterii lor, au un rol hotărîtor. În acest timp plouă în zona de care ne ocupăm mult în luna mai și foarte mult în luna iunie. Există deci o corespundere perfectă cu cerințele cartofului. Tot în aceste luni sînt favorabile și condițiile termice, temperatura medie a lunilor mai și iunie nu depășește 20°.

Soiurile timpurii de cartof, la care atît formarea stolonilor cît și transformarea stolonilor în tuberculi încep foarte timpuriu, găsesc cele mai favorabile condiții de umiditate și temperatură în această zonă în perioada cînd cerințele față de aceste elemente climatice sînt maxime; de aceea dau producții mari. Soiurile tîrzii însă nu sînt indicate să fie cultivate, la care formarea stolonilor și a tuberculilor începe mult mai tîrziu și plantele de cartof sînt surprinse de secetă și temperaturile ridicate din lunile iulie și august. Creșterea tuberculilor stagnează și drept urmare se obțin producții foarte mici.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

VII

AMELIORAREA CARTOFULUI

De la introducerea în cultură, cartoful a stîrnit curiozitatea şi un viu interes în rîndul agricultorilor şi în cercul larg al oamenilor de ştiinţă, botanişti, genetişti, amelioratori, chimişti, fiziologi, sociologi etc.

În perioada de început, cînd această plantă se cultiva numai în grădini şi pe suprafeţe mici în cîmp, se practica simpla înmulţire a formelor de cultură existente şi a formelor mutante, întîmplător remarcate şi alese din lan. Pe măsura răspîndirii cunoştinţelor asupra cartofului şi a extinderii suprafeţelor de cultură, începînd din primele decenii ale secolului trecut, cartoful a devenit alimentul de bază în multe ţări din Europa, materie primă pentru industrie şi furaj preţios pentru animale. Cerinţele pentru cartof au crescut continuu şi s-a resimţit inedita necesitate de a se organiza ameliorarea sistematică a soiurilor cît mai variate şi mai numeroase pentru satisfacerea multiplelor nevoi ale economiei.

Epifitia de mană, apărută în Europa şi America de Nord în anii 1842—1847, provocînd distrugerea totală a culturilor şi dispariţia soiurilor, foamete cumplită în ţările nordice şi chiar exodul populaţiei (exemplu Irlanda), a constituit cauza economică de mare amploare, care a impulsionat în măsura cea mai mare dezvoltarea sistematică a lucrărilor de ameliorare.

Primele lucrări de ameliorarea cartofului, iniţiate de Goodrich în America (Utica) şi Paterson în Anglia, datează din anul 1850. Necunoscînd cauzele apariţiei manei şi atribuindu-le înmulţirii vegetative, Goodrich trece din 1852 la înmulţirea cartofului din sămînţă. Importă totodată din America de Sud soiul Rough Purple Chili din care reuşeşte să selecţioneze renumitul soi Garnet Chili — părintele soiurilor Early Rose (Bresée, 1861) şi Beauty of Hebron (E. Coy, 1861). Din soiul Early Rose s-a extras apoi o mutantă, devenită soiul Irish Cobbler (1875).

Paterson în Anglia, dezvoltînd lucrările pe baza hibridărilor între soiurile vechi europene şi formele noi importate, reuşeşte să creeze prin-

tre altele, vestitul soi „Victoria Paterson", care formează arborele genealogic al numeroaselor soiuri din Anglia și Germania mai ales.

În istoricul ameliorării cartofului se disting două etape mai caracteristice: prima etapă pînă în anul 1933 și etapa a doua, postexpediționară, legată de descoperirea numeroaselor specii sălbatice și primitive colectate în cadrul expedițiilor științifice efectuate în patria cartofului. Etapa inițială, caracterizată printr-o ameliorare combinativă mai puțin sistematică și axată pe ridicarea producției și îmbunătățirea calitativă a tuberculilor, s-a dovedit foarte eficientă prin miile de soiuri create, productive, bogate în amidon, unele rezistente la rîia neagră (D_1) și cu însușiri culinare foarte bune, dar sensibile la mană, viroze și degenerare.

Reorganizarea sistematică și mai științifică a lucrărilor de ameliorare în etapa a doua, pe baza unei utilizări largi a speciilor sălbatice și primitive în cadrul hibridărilor interspecifice complexe, a adus succese importante în rezolvarea problemei acute a creării de soiuri rezistente la boli și dăunători.

AMELIORAREA CARTOFULUI PE PLAN MONDIAL

În cele ce urmează vom face o succintă prezentare a ameliorării cartofului în diferite țări.

Ameliorarea cartofului în Anglia. Primii amelioratori Knight (1835) și Paterson (1850), folosind colecția de soiuri existentă, au reușit să creeze multe soiuri valoroase prin autofecundare și hibridare intraspecifică. Firma Sutton, preluînd mai tîrziu lucrările de ameliorare, reușește în curs de 50 de ani, pînă în 1924, să creeze și să lanseze pe piață 60 soiuri noi, dintre care menționăm: Magnum Bonum, Epicure, Abundance, Ninetyfold (Clarck, H., 1897), Flourball, Harbinger, Early Regent etc. La începutul sec. XX, se remarcă amelioratorul scoțian Findlay, creatorul soiurilor vestite Up-to-date, Majestic, British Queen, Di-Vernon etc. și amelioratorul Mackelvie Allay cu soiurile Arran Banner, Arran Viktory, Arran Comrade, Arran Consul etc.

Merite deosebite în fundamentarea genetică a ameliorării cartofului revin savantului englez Salaman, care își publică primele lucrări în 1910. Deși a aplicat primul în Anglia hibridările interspecifice cu *S. demissum* și timp de trei decenii, Salaman a reușit să creeze hibrizi rezistenți la mană, n-a creat soiuri, din cauza răspîndirii largi a virozelor și a degenerării. A studiat temeinic virozele și a elaborat, în colaborare cu amelioratorul scoțian Mc. Intosh, sistemul științific de producerea cartofului de sămînță „liber de virusuri" pentru condițiile din Anglia.

Hawkes și Balls colectează, în cadrul expediției organizate în America de Sud și Mexic, un bogat sortiment de specii și au înființat o colecție completă la Cambridge. Dintre soiurile create în Anglia pe baza speciilor sălbatice și primitive, se remarcă: Craigs Alliance (1943) — precoce și rezistent la virusurile *X* și *B*, Craigs Royal și Craigs Snow

(1947), rezistente la *A* și *X*, tulpinile *B*, *C* și la mană, Pentland Ace, Orion, Dr. Mc. Intosh și altele.

Soiurile de masă din selecția engleză sînt valoroase prin forma aspectuoasă a tuberculilor, coaja fină, ochi superficiali, gust foarte bun.

Majoritatea soiurilor engleze sînt sterile; dintre soiurile fertile indicate pentru genitori, menționăm: Doon Star, Flourball, Early Regent, Climax, Reeding, Russet etc. În Anglia se cultivă peste 30 soiuri.

Ameliorarea cartofului în S.U.A. se începe efectiv din anul 1851 de Goodrich, care a creat soiul Garnet Chili (din Rough Purple Chili), din care Breséе a selecționat mai tîrziu primul soi cu însușiri culturale Early Rose (1861). Primele hibridări sexuate la cartof au fost efectuate de botanistul Pringle (1870). Amelioratorul Alexander creează soiurile Green Mountain și Red Dakota; Burbank obține din autofecundarea soiului Early Rose, soiul Burbank, cultivat în California, iar Risse în 1871 obține soiurile Early Ohio și Irish Cobbler (1876).

Din anul 1920 ameliorarea cartofului se organizează de stat în cadrul unor stațiuni specializate. În această perioadă se creează valoroasele soiuri de masă: Chippewa, Katahdin (1923), Erlaine, Mesaba, Warba, Red Warba, Sequoi, soiuri precoce, rezistente la mozaic; Pontiak, Mohavk, Menomini și altele, majoritatea sensibile la rîia neagră.

Începînd din anul 1945, prin aplicarea largă a hibridărilor interspecifice cu *S. demissum* mai ales, s-au creat multe soiuri rezistente la mană: Empire, Pungo, Placid, Virdzill, care cu excepția lui Pungo sînt sensibile la răsucirea frunzelor, streak și X și la rîia comună. Soiurile mai noi — Merrimack și Saco sînt valoroase prin rezistența la infecția mixtă cu virusurile A și X.S. În prezent, se pune accentul pe crearea soiurilor rezistente la mozaic (X), care reduce recolta de cartof în S.U.A. cu 20—30%. Rezistență relativă la virusul *X* au numai soiurile Saco și Tawa. În ultimii ani, în urma reorganizării lucrărilor în 39 de state, s-au creat numeroase soiuri valoroase de masă și industrie, productive și rezistente la boli — Hunter, Pioner, Alaska, Russet, Viking, Grand Falls, Ona etc. (3).

Soiurile americane sînt valoroase ca genitori pentru forma și mărimea tuberculilor, coaja rezistentă la mecanizare, gust bun și rezistență la viroze și la mană. În S.U.A. se cultivă cca 60 de soiuri.

Ameliorarea cartofului în R. F. a Germaniei și în R. D. Germană. În Germania ameliorarea datează de la introducerea cartofului în cultură (Putsche, 1819). Ameliorarea sistematică a fost începută de Richter, Paulsen și Cimbal, creatorii primelor soiuri: Imperator (1875), Mercker (1892), Fürstenkrone (1905), Jubel (1908), Wohltmann, Silezia etc.

La începutul sec. XX se remarcă amelioratorii Kameke, Raddatz, Böhm, Gieseke care au creat soiurile Deodora, Allerfrüheste Gelbe, Voran, Mittelfrühe, Ackersegen etc. Soc. P.S.G. obține de asemenea o serie de soiuri, dintre care unele se cultivă și în prezent: Berlichingen, Sickingen, Rosafolia, Merkur.

Scanned with OKEN Scanner

Degenerarea soiurilor, semnalată în Germania încă de la începutul cultivării cartofului, apariţia manei şi a virozelor au determinat reorganizarea lucrărilor de ameliorare de la Institutul din Dahlem—Berlin pe baza utilizării pe scară mare a speciilor sălbatice în cadrul hibridărilor interspecifice. Müller (470) a fost primul, care a reuşit să obţină linii rezistente la mană (W—Rasse) şi hibrizi de ameliorare — BRA 13/31, BRA 6/39, BRA 223, Schick, Lehmann şi Stelzner (601) la Müncheberg dezvoltă hibridările cu *S. demissum* şi *S. tuberosum* şi studiind paralel rasele fiziologice de mană, reuşesc să creeze primele soiuri hibride, rezistente la mană, Robusta, Erika, Frühnudel, sensibile însă la rasele noi descoperite ulterior.

În *R. F. a Germaniei* s-au dezvoltat lucrările în direcţia rezistenţei la viroze, creîndu-se o serie de soiuri rezistente la unele virusuri, cum sînt: Bona, Carmen, Frühperle, Grata — hipersensibile la virusul *A;* Maritta — rezistenţa relativă la *Y,* soi industrial, larg răspîndit în cultură.

În ultimii ani, au fost lansate soiuri noi valoroase, ca: Atlanta, Apta, Augusta, Benedikta, Corona, Fortuna, Ancilla, Suevia etc. În prezent, cercetări vaste legate de ameliorarea cartofului se desfăşoară la Institutul „Max Plank" din Braunschweig specializat în crearea hibrizilor de ameliorare cu rezistenţă la boli şi dăunători, hibrizi care se folosesc pe scară mare ca material iniţial la staţiunile de ameliorare existente în număr de 20.

Ameliorarea cartofului în R. D. Germană se face începînd din anul 1947 la Institutul de ameliorarea plantelor nou-înfiinţat la Gross-Lüsewitz şi condus de profesorul Schick (598). În cadrul unui vast program de ameliorare, desfăşurat la institut şi la trei staţiuni experimentale pentru verificarea materialului de selecţie, folosindu-se un bogat şi variat material de colecţie, se urmăreşte crearea hibrizilor de ameliorare şi crearea de soiuri pentru masă, industrie şi furaj. Accent deosebit se pune pe crearea formelor rezistente la viroze şi degenerare mai ales, rezistente la biotipurile şi rasele agresive de mană şi rîia neagră, rezistente la nematozi şi gîndacul din Colorado. Din creaţiile mai importante ale institutului menţionăm soiurile timpurii: Amsel (1956) — rezistent la viroze, productiv; Anemone — extratimpuriu, Auriga (1961) — foarte precoce, foarte productiv, sensibil la viroze; Aquila (1942) — cu rezistenţă relativă la mană, rezistent la degenerare; Drossel (1956) — rezistent la virusurile Y şi A, rezistent la mană, productiv. Din grupa soiurilor tîrzii, cu rezistenţă la răsucirea frunzelor BRV, Y şi A, rezistenţa relativă la mană, citäm: Star, Schwalbe, Sagitta (1961) şi soiurile rezistente la răsucirea frunzelor, streak, A, X şi S — Spatz şi Fink. Succes unic şi remarcabil al ameliorării cartofului din R. D. Germană îl constituie crearea primelor soiuri de cartof pe plan mondial, rezistente la *Heterodera rostockiensis* — *Sagitta şi Spekula,* cu baza genetică de *S. andigenum.* Soiurile germane prezintă valoare deosebită ca genitori, în special pentru rezistenţa la viroze, degenerare, mană, rîia neagră (biotipuri), conţinut mare în amidon, avînd în plus un grad înalt de fertilitate.

Scanned with OKEN Scanner

Ameliorarea cartofului în Olanda se situează pe plan mondial la cel mai înalt nivel, atît prin valoarea ridicată şi numărul mare de soiuri create, cît şi prin extinderea lor în cultură pe toate continentele globului. De altfel, această ţară ocupă loc de frunte şi în ce priveşte realizarea unor producţii medii constante, de peste 290 q/ha.

Interesul economic deosebit pentru exportul cartofului de sămînţă, pe care Olanda îl realizează în peste 45 de ţări, a determinat în cea mai mare măsură dezvoltarea sistematică şi intensivă a lucrărilor.

În Olanda, ca şi în Germania, S.U.A., Anglia, soiurile vechi create pînă în 1927 au fost înlocuite din cultură cu soiuri noi în număr de 27, menţinîndu-se dintre cele vechi numai 7 soiuri: Eigenheimer (1890), Bintje (1900), Roode Star (1903), Ideal (1909), Alpha, Bevelander (1919), Furore (1924), Roode Eersteling (1927). Majoritatea soiurilor olandeze îşi trag obîrşia din soiul local Fransen (Bintje, Ideaal, Eigenheimer).

Atenţie deosebită s-a acordat creării de soiuri superioare de masă, precoce, productive, cu aspect comercial al tuberculilor corespunzător cerinţelor pieţei internaţionale. Dintre soiurile create în ultimii ani, citãm: Ari, Barima, Dore — extratimpurii; Bea, Sirtema (1951), Saskia, Ostara (1961); Asoka, Civa, Urgenta, Realta, Amaryl, Commandeur, Delos, Goliath, Emergo (1963). Dintre soiurile olandeze s-au evidenţiat la noi prin precocitate, productivitate şi calităţi culinare: Bintje, Asoka, Sirtema, Urgenta, Bea şi Barima.

Soiurile din selecţia olandeză prezintă valoare ca genitori pentru precocitate, productivitate, însuşiri culinare, forma bună a tuberculilor.

Ameliorarea cartofului în Franţa s-a dezvoltat abia după al doilea război mondial la Institutul Vilmorin şi unele firme particulare. D i e h l (1938) aminteşte că, în perioada epifitiei de mană în Europa, în 1845, au apărut în Franţa numeroase soiuri obţinute din sămînţă, ca: Chardon, Blanchare, Belle de Fontenay, Joseph Rigo.

În anii 1945—1955, s-au organizat la Institutul din Landernau lucrări sistematice de ameliorare în direcţia rezistenţei la boli, a precocităţii şi a productivităţii înalte. Din creaţiile mai importante ale Institutului, menţionăm: BF 15 (1947), Mireille (1955) — soi de masă foarte productiv, dar sensibil la mană şi rîie comună; Morgane (1955), Perle-rose — soi hibrid cu bază de *S. demissum* (1950), iar dintre soiurile şi mai noi, amintim: Farfadette (1958), Kenta (1959), Kerebel (1961), Vilmorin, Andrieux, Kerne, Primabel (407).

Sortimentul de soiuri franceze prezintă valoare ca material iniţial pentru însuşirile calitativ-culinare, conţinut bogat în amidon, productivitate, forma bună a tuberculilor.

Ameliorarea cartofului în R. P. Polonă[1]. Ameliorarea cartofului din Polonia datează din anul 1878, fiind începută de amelioratorul cu renume mondial H e n r y k D o l k o w s k i — creatorul a peste 200 soiuri, din care multe au fost folosite ca genitori în U.R.S.S., Germania, S.U.A. şi Cehoslovacia.

[1] După Polish Seed-Potatoes, Warszawa, Zurawia 32/34.

Scanned with OKEN Scanner

Modrow în 1887 creează soiul bine cunoscut și răspîndit în Europa de vest — Industrie. Înființează 11 centre pentru producerea materialului inițial de selecție și 16 stațiuni de ameliorare. În 1945, se înființează Stațiunea de ameliorare de la Wyszoborsk și ulterior Stațiunea centrală de la Zamarta. În Polonia cartoful fiind cultura de bază, extinsă în prezent pe 3 milioane hectare, s-a acordat și se acordă mare atenție ameliorării. Dintre soiurile poloneze mai valoroase, menționăm: Pierwiosneck, Delta — extratimpurii; Epoka foarte rezistent la mană și Giewont — ambele semitimpurii; Ewerest, Flora și Vulkan de tip universal și industrial, tardive, rezistente la viroze și la mană.

Dintre soiurile poloneze, studiate la noi, Pierwiosneck, Epoka, Ewerest și Flora s-au evidențiat prin rezistența la unele viroze și la mană, prin precocitate, capacitate ridicată de producție, conținut mare în amidon.

Ameliorarea cartofului în R. S. Cehoslovacă este de dată mai recentă, începută abia în al 4-lea deceniu al secolului XX. Lucrările sînt concentrate la Institutul cartofului din Kerjkow (Havlicke Brod), la Stațiunea Slapy și Vetrov. La Institutul din Kerjkov s-au obținut numeroase soiuri valoroase, dintre care amintim: Bojar (1947) — tîrziu, tip industrial, rezistență relativă la mană; Borka (1950) — productiv, semitardiv; Ambra (1954) — timpuriu, productiv, bun pentru consum; Krasawa și Mirka — semitimpuriu, foarte productiv, slab atacat de mană. Dintre soiurile create la Slapy, amintim: Blanik (1950) — soi industrial, tardiv; Universal (1950) relativ rezistent la viroze, productiv, cu arie mare de raionare, iar la stațiunea Vetrov — soiurile Taborki, Draga, Kotwa. Lucrările din R.S.C. se dezvoltă în prezent în direcția rezistenței complexe la viroze și la degenerare.

Ameliorarea cartofului în Danemarca se face la Stațiunea de ameliorare din Vandel, înființată și subvenționată de Asociația cooperativelor Agricole. În țară se cultivă 27 soiuri de cartof, din care numai două sînt de creație indigenă — Kapthan și Minea.

Ameliorarea cartofului în Belgia s-a dezvoltat mai mult în ultimii ani, la Stațiunea Libramont sub conducerea profesorului Rigo. Aici s-au creat mai multe soiuri noi, dintre care merită să fie citate: Cresus, Gaumaise, Electra, Eschylo, Erasme, Gari. În Belgia se cultivă pe suprafețe mari, pe lîngă soiurile indigene, multe soiuri olandeze.

Ameliorarea cartofului în Austria se face în cadrul unor firme producătoare de sămînță din Austria de Jos, la Viena și la Linz. Dintre soiurile nou-create, citățm: Juligold, creat la Linz (1953) — timpuriu, de masă Domino (1955) — soi tîrziu de întrebuințare mixtă; Erika (1958) — semitimpuriu, rezistent la rîia neagră; Goldsegen (1955) — semitardiv, productiv; Karo (1955) — soi tîrziu, de tip universal.

Ameliorarea cartofului în U.R.S.S. (119). Începuturile ameliorării cartofului din Rusia sînt legate de numele lui Gracev și Rudzinskii (1903). În anul 1919, Bukasov înființează prima colecție de soiuri la Institutul unional din Leningrad (VIR) și Lorch la Stațiunea cartofului din Korenevo (Moscova) în 1920.

Scanned with OKEN Scanner

Expediția științifică din patria cartofului (America de Sud, Mexic, Peru), inițiată și realizată de savanții sovietici în frunte cu Vavilov în anii 1925—27, 1932 și 1955, 1958, a contribuit la fondarea celei mai bogate colecții de specii sălbatice și primitive a genului *Solanum,* care a generat o etapă nouă, cu baze științifice noi, în ameliorarea cartofului din lumea întreagă (Bukasov — 1933).

Ameliorarea cartofului din U.R.S.S. avînd sarcina să creeze un sortiment variat de soiuri pentru marea diversitate a zonelor naturale de cultură, s-a organizat la un număr mare de institute și stațiuni de ameliorare, cu centru principal de îndrumare teoretică de la *Institutul unional din Leningrad.*

Desfășurarea lucrărilor de ameliorare într-un volum mare și la un număr mare de centre, s-a soldat cu crearea în scurt timp a peste 100 de soiuri noi. Dintre soiurile timpurii mai valoroase, menționăm: Epron, Kungla, Sedov, Hibinî 3, Jujanin, Jugovostocinîi, Virulane, Piklic, Colane; soiurile Peredovik, Okteabreonoc, Katiușa — rezistente la rîia neagră (D_1). Dintre primele soiuri hibride, create pe bază de *S. andigenum,* citățm: Imandra, Igarskii, Karagandinskii și altele. Din primele hibridări interspecifice cu *S. demissum,* s-a reușit să se creeze primul soi din lume, rezistent la mană (rasa comună) — Fitoftoroustoicivîi 8670 (531) și dintre cele obținute mai tîrziu — Kameraz 1, Detskoseliskii, Volhovskii, Krasnoufinskii și Pușkinskii, rezultat din încrucișarea cu *S. vallis mexici.*

Soiurile din selecția U.R.S.S., valoroase prin precocitate, rezistență relativă la mană și la unele virusuri, calități culinare foarte bune, sînt în majoritatea lor sensibile la rîia neagră și la degenerare. În ultimul timp s-a lucrat intens la Institutul din Leningrad și Moscova (Korenevo) pentru crearea formelor noi, cu rezistență complexă la virusuri și degenerare, la mană (rase fiziologice), reușindu-se să se creeze o serie de hibrizi de ameliorare și unele linii hibride de perspectivă, aflate în experimentare.

Ameliorarea cartofului în India[1]. În India se cultivă încă unele soiuri engleze vechi — Magnum Bonum, Up-to-date și unele soiuri indigene — Phulwa, Phulwa pestriț, Darjeling. Ameliorarea cartofului se face la Institutul din Simla, unde lucrările se dezvoltă în ultimul timp în direcția rezistenței la viroze și mană, folosindu-se ca genitori speciile sălbatice. Dintre soiurile indiene, create în ultimii 10 ani, citățm: Kufri Kuber, rezultat din *(S. curtilobum X S. tuberosum)* × *S. andigenum, ssp. andigena.* Este un soi de masă precoce, cu rezistență relativă la mană, mijlociu de productiv; Kufri Sindhuri — soi de masă foarte bun; Kufri Kundan.

Ameliorarea cartofului în Japonia datează din 1916 la Stațiunea Cotoni, de unde s-au mutat mai tîrziu la Shimanats și Hokaido. Primul soi japonez — Benimaru — tardiv, productiv și bogat în amidon, a fost creat în 1938. În anii următori s-au lansat soiurile: Norin 1, Citoza — extratimpuriu; Ochiro, Hoira (1954), Tacibana.

[1] Pushkarnath, Potato varieties. CPR 1 Information Pamphlet I Simla.

Scanned with OKEN Scanner

Ameliorarea cartofului în Republica Socialistă România. Ameliorarea cartofului din țara noastră este de dată mai recentă, la începutul sec. XX. Cartoful, avînd o pondere foarte mică în agricultura din trecut, și un randament scăzut la hectar era socotit drept o cultură nerentabilă, de importanță economică minoră. Problema soiurilor se rezolva prin importul repetat al soiurilor străine, germane și olandeze mai ales. De aceea nici nu a existat o preocupare și sprijin din partea statului în problema ameliorării soiurilor autohtone. Primele lucrări de ameliorare de la noi, întreprinse din inițiativa particulară, datează din anul 1920. Dr. Stephani — președintele Sindicatului cultivatorilor de cartof din Brașov, creează la Ferma Bod și la Școala de Agricultură Feldioara, prin selecție clonală individuală și autofecundare, primele soiuri de masă românești: Edelrosen, Königin im Tale, Victoria și Maikönig (145). În aceeași perioadă s-a creat și renumitul soi Săpunar, a cărui origină și autor nu se cunosc. Toate soiurile, cu excepția lui Maikönig, sînt rezistente la rîia neagră și productive, sensibile la viroze. Avînd însușiri culinare foarte bune s-au încetățenit repede în cultură și se cultivă și astăzi (Maikönig).

Soiul Săpunar, foarte apreciat de consumatori, fiind foarte sensibil la mană, s-a eliminat din cultură în anul 1955, cu atac mare de mană. În anul 1935 Velican inițiază la Stațiunea Cîmpia Turzii primele lucrări mai sistematice de ameliorare și creează cîteva linii de perspectivă (C. I. 36—95, C. I. 39—41), care nefiind rezistente la rîia neagră, nu s-au raionat.

O dată cu reorganizarea socialistă a agriculturii, cultura cartofului s-a extins la o suprafață dublă față de trecut și problema soiurilor a devenit din ce în ce mai acută. Lucrările de ameliorarea cartofului s-au organizat în cadrul *Institutului de cercetări agronomice,* la stațiunile Brașov, Cluj, Moara Domnească și Suceava (1945—1955).

Dintre primele soiuri create, amintim Someșan, Napoka și Ardeal de la Cluj, din care Ardeal a fost raionat în Transilvania. La Brașov—Măgurele s-au creat soiurile: Carpatin, Brașoveam și Măgura (1954) și mai tîrziu Poiana, Ghimbașan și Padina. Primele trei soiuri au fost raionate și introduse în producerea de sămînță. La Moara Domnească s-au creat soiurile Bucur și Colina (1953), ultimul fiind raionat (149, 212, 683). Soiurile create pînă-n prezent, rezistente la rîia neagră, productive și cu însușiri culinare bune și foarte bune, prezintă neajunsul de a fi sensibile la mană și unele viroze, mai ales cele timpurii. De aceea lucrările din ultimii ani s-au axat pe rezistența complexă la viroze și degenerare, rezistența la mană. Începînd din anul 1962, întreaga problemă de ameliorare s-a concentrat la Stațiunea Brașov, care în baza Hotărîrii Consiliului de Miniștri din octombrie 1967, s-a transformat într-un *Institutut de cercetări pentru cultura cartofului și a sfeclei de zahăr.* Conform programului de lucru elaborat, ameliorarea propriu zisă și crearea materialului de selecție se face numai la Brașov, iar verificarea descendențelor și a liniilor la Suceava, Pitești, Tg. Mureș Cluj, Oradea, la care se adaugă centrele experimentale din rețeaua de Stat (C.I.O.S.), unde se încearcă liniile de perspectivă în culturi de concurs în vederea raionării. În prezent, Institutul dispune de un material valoros de linii, aflate în curs de verificare.

Scanned with OKEN Scanner

BAZA TEORETICĂ A AMELIORĂRII CARTOFULUI

ELEMENTE DIN GENETICA CARTOFULUI

Citogenetica cartofului. Primele cercetări citologice, privind diviziunea nucleară la cartoful de cultură, au fost efectuate şi publicate de Nemec (1899). Pînă în 1927 n-a existat nici un fel de documentaţie despre lucrări citologice efectuate la alte specii, în afară de *S. tuberosum.* În 1928, Salaman primul, publică numărul de cromozomi de la specia *S. utile.*

Primele cercetări citologice complete au fost executate de Rîbin (1930, 1933) care pe baza unui bogat material de specii din America Centrală şi de Sud, a dovedit existenţa la cartof a unei serii poliploide, cu numărul de bază $n = 12$. Gradele de valenţă găsite la speciile sălbatice sînt: 2b—24, 3b—36, 4b—48, 5b—60 şi 6b—72. Speciile de cultură prezintă toate gradele de ploidie, cu excepţia celei hexaploide. Prezenţa poliploizilor în cadrul variaţiilor largi ale cartofului de cultură, a fost semnalată de Smitht, Vilmorin şi Simonet — 1927 — şi confirmată de Rîbin (535).

Numărul de cromozomi la cartoful de cultură ($2n = 48$) a fost stabilit de Fukuda şi Smith — 1927.

Baza genetică a eredităţii diferitelor specii a dat naştere la multe controverse. Numeroşi cercetători — Lawrence, Müntzing, Emmé, Schwarz, Black, Choudhuri, Gotschalk şi Peters, Koopmann, Paket şi Swaminathan, Okuno, consideră număr de bază $n = 6$. Avînd în vedere faptul că, pînă în prezent s-au descoperit puţine forme cu numărul de cromozomi sub 24, numărul de bază $n = 12$ este astăzi unanim recunoscut (66, 139, 140, 241, 448, 477, 654).

Cercetările citologice în cadrul ameliorării s-au dezvoltat pe baza hibridărilor între specia de cultură şi speciile sălbatice. S-a lămurit natura poliploidă a unor specii, speciile *S. acaule* şi *S. longipedicellatum* dovedindu-se allotetraploide, iar *S. tuberosum* şi *S. andigenum (S. tuberosum,* ssp. *andigena)* autotetraploide (654).

Studiul morfologic al cromozomilor de cartof în mitoză, datorită dimensiunilor lor mici, n-a dat rezultate concludente. Nu s-au putut trage concluzii cu privire la mărimea cromozomilor, întrucît la fixare cromozomii sînt contractaţi în metafaza mitotică şi variază ca lungime[1] (629).

Meioza la specii şi hibrizi. Speciile diploide prezintă o împerechere foarte regulată a cromozomilor în metafaza I, cu 12 bivalenţi. Hibrizii au meioză normală şi împerecherea se face allosindetic. La hibrizii *„sp. diploide × sp. triploide“,* se remarcă tendinţa spre diploid în cazul genitorilor înrudiţi şi spre triploid la cei îndepărtaţi. La sp. triploide × hibrizi

[1] Pentru citologie se folosesc vîrfuri de rădăcină, frunze sau stoloni şi metodele obişnuite pentru pregătirea preparatelor, colorare şi fixare.

Scanned with OKEN Scanner

meioza este foarte neregulată şi hibrizii naturali se menţin prin înmulţire vegetativă.

Sp. triploide × *sp. tetraploide* dau în descendenţă un număr cromozomal apropiat de 48 *(S. chaucha, S. commersonii, S. maglia).* În cazul speciilor *S. vallis mexici* sau *S. juzepcziuckii* se obţine hibrizi pentaploizi din cauza gameţilor triploizi.

Specii tetraploide şi hibrizi. Speciile tetraploide, cu excepţia lui *S. tuberosum* dau meioză normală, cu 24_{II} în metafaza I. La *S. tuberosum* apar neregularităţi meiotice, datorită genelor şi nu conjugării neregulate a cromozomilor. La ssp. *andigena*, frecvenţa tetravalenţilor şi a trivalenţilor este în medie de 2,10—1,36, la *S. tuberosum* între 1,70—5,27; se comportă ca autotetraploid (534, 535).

La speciile hexaploide se remarcă conjugări bivalente regulate, dovedindu-se allopoliploide (535, 568). Swaminathan şi Hougas (655) găsesc la speciile mexicane trivalenţi şi tetravalenţi, afirmă că ele se diferenţiază printr-un genom.

Conjugarea secundară şi numărul de bază al cromozomilor. Pentru a se evidenţia afinităţile cromozomale mai îndepărtate, care nu apar în combinaţii primare, s-au studiat conjugările secundare şi s-a ajuns la concluzia că numărul de bază al genomului este $n = 6$ (448). Alţi citologi consideră conjugările secundare nereale din cauza fixării greşite a cromozomilor. Analiza genetică a descendenţilor diploide nu a putut să dovedească raportul tetrasomic, care arată că pentru practică se poate admite numărul de bază $n = 12$ (529).

Analiza cromozomilor în faza de pachiten *(profază),* efectuată de Gotschalk şi Peters (253) după o tehnică nouă cu acetocarmin pentru identificarea cromozomilor, a dus la concluzia că *S. tuberosum* este autotetraploid tipic, de proveniență ancestrală din *S. stenotomum.* Wangenheim (739) arată că, analiza cromozomilor în pachiten este o metodă bună pentru cercetări citologice, cu condiţia ca interpretarea rezultatelor să fie făcută cu mai multă precauţie.

Analiza genomurilor la speciile tuberculifere arată că, multe specii se deosebesc între ele numai prin segmente cromozomale mici (inversiuni, transmutări), care fără să influenţeze combinarea speciilor, duc în F_1 şi F_2 la sterilitate şi descendenţe debile *(S. acaule, S. stoloniferum).* Cercetările lui Swaminathan şi Hougas (688) indică un grad variabil al diferenţierii genomurilor la *S. demissum* şi speciile hexaploide înrudite. În lipsa unei diferenţieri mai precise a genomurilor, se foloseşte pentru speciile studiate citologic, următorul sistem de simboluri al genomurilor: A_1 — seriile *Tuberosa, Commersoniana, S. verrucosum* A_2A_3 — seria *Acaulia;* A_4B — seria *Longipedicellata;* A_1A_4B (1—4) — seria *Demissa,* specii hexaploide.

BAZA EREDITARĂ LA CARTOF

Genetica cartofului, în comparaţie cu genetica altor plante (exemplu porumbul) este relativ mai puţin studiată. Numai în ultimul timp s-au intensificat cercetările şi s-au acumulat o serie de date noi în S.U.A., U.R.S.S., R. F. a Germaniei, R.D.G., Anglia etc. (601).

Baza genetică a eredităţii diferitelor specii a provocat controverse cu privire la numărul de bază cromozomal al genomului. Autorii primelor lucrări genetice au plecat de la ipoteza că această plantă este un diploid funcţional. Lunden şi Cadman (123), ţinînd seama de desbinarea anumitor însuşiri, au definit soiurile ameliorate drept forme autotetraploide.

Soiurile de cartof avînd origină hibridogenă, înmulţite vegetativ îşi păstrează baza ereditară heterozigotă, cuprinzînd idiotipuri fenotipice asemănătoare. Soiul la cartof reprezintă descendenţa vegetativă a unei singure clone, care la rîndul ei este descendenţa unui tubercul. Toate plantele provenite de la o clonă sînt identice din punct de vedere genetic.

Soiurile de cartof, sub influenţa condiţiilor variate de mediu, prezintă unele schimbări morfologice, care nu sînt ereditare şi nu au valoare practică. Numai schimbările care apar spontan sub forma de mutaţii mugurale sau fiziologice, sînt ereditare şi au importanţă pentru ameliorare. Astfel, Mc. Intosh, Asseeva (17, 709) citează multiple cazuri de mutaţii de culoare la flori, tuberculi şi mutaţii fiziologice de precocitate etc.

Hawkes (265) afirmă că, majoritatea abaterilor de la tipul normal, se produc din cauza schimbării reacţiei fotoperiodice a formelor iniţiale.

Asseeva, Clarck, Krantz, Lauer, Howard (17, 295, 360, 380) au dovedit constituţia genetic diferenţiată a straturilor mai adînci ale tuberculilor de cartof, reuşind prin extragerea mugurilor şi regenerarea ţesuturilor interne, să obţină mutante somatice de culoare. În acest sens, Gluscenco (232) a elaborat metoda *„mugurilor adventivi"*, care s-a dovedit eficientă în selecţia clonală pentru obţinerea formelor noi mai productive, mai bogate în amidon.

Aplicînd această metodă la soiurile Galben timpuriu, Wohltmann, Gladstone, Săpunar, Ackersegen, s-au obţinut la noi o serie de forme noi, în ce priveşte culoarea cojii şi a miezului, care s-au dovedit ereditare în unele cazuri (mutante de culoare).

Soiurile de cartof, cultivate în America de Nord şi Europa sînt în general omogene din punct de vedere genetic. Cartofii din America de Sud în schimb, cuprind multe populaţii, care în cadrul aceleiaşi specii, au forme heterogene. Din aceste populaţii naturale se pot selecţiona forme noi pentru ameliorare.

Pentru nevoile ameliorării, populaţiile se creează, de regulă, prin hibridări artificiale între genitori cu zestre ereditară diferită. Prin combinarea unor forme genetic deosebite, se creează descendenţe hibride, cu un com-

Scanned with OKEN Scanner

plex de caractere şi însuşiri parentale în combinaţii variate, care se încadrează mai mult sau mai puţin în legile mendeliene ale eredităţii.

Exteriorizarea la hibrizi a diferitelor caractere şi însuşiri se produce în funcţie de determinismul lor ereditar (mono bi sau polifactorial), de acţiunea epistatică sau hipostatică a unor factori, de caracterul dominant sau recesiv al însuşirilor, de caracterul pleiotrop sau polimer al factorilor.

La formele diploide de cartof apar în celulele somatice două alele identice sau diferite ale unei gene, iar în celulele sexuale cîte o alelă pentru fiecare genă. Întrucît într-un cromozom sînt localizate mai multe gene şi la reducerea divizionară sînt distribuiţi jumătăţi de cromozom pe gameţi, combinaţiile nu apar cu aceeaşi frecvenţă. În cadrul meiozei se poate produce un schimb de elemente cromozomale între partenerii unei perechi de cromozomi omologi, care la formele heterozigote duce la o combinaţie nouă a alelelor în cromozomii nou formaţi. Dacă la diviziunea meiotică nu se produc rupturi şi pierderi de gene, caracterele determinate de genele cuprinse într-un cromozom se transmit cuplate în combinaţia, în care au existat la formele parentale. Cuplajele se exteriorizează sub forma de corelaţii.

În cazul cuplajelor se schimbă şi raporturile cifrice, indicate de Mendel pentru diferitele fenotipuri. Schimbarea raporturilor numerice între fenotipuri poate fi determinată şi de cuplajele elementelor genetice ale unor caractere cu gene letale sau subletale, care reduc vitalitatea zigotului.

La formele tetraploide şi hexaploide, dublarea şi triplarea numărului de cromozomi, produsă prin unirea diferitelor garnituri, duce la forme allopoliploide. Dacă dublarea numărului de cromozomi a rezultat din unirea unei garnituri de cromozomi identice, la meioză se formează în locul perechilor de cromozomi, grupe de patru şi de şase cromozomi. Ca urmare, după încrucişarea acestor forme autopoliploide, se obţine o repartiţie modificată a fenotipurilor (tabelul 13). Plecînd de la aceste considerente teoretice, se poate deduce că, la formele autotetraploide şi autohexaploide apar heterozigoţi, care nu segregă în generaţia următoare forme recesive, ceea ce prezintă importanţă deosebită pentru ameliorare (601).

Raporturile numerice (teoretic calculate) corespund numai pentru cazul cînd gena cercetată se găseşte localizată în centrozom, în apropierea centromerului şi nu se produce schimb de cromatide. În caz contrar, raportul iniţial de segregare a unei forme autotetraploide de 1 AA : 4 aa : 1 aa poate deveni 6 AA : 16 Aa : 6 aa, dacă schimbul se produce la fiecare diviziune meiotică. Datorită fracţionării cromozomilor apar mai multe forme recesive.

La formele hexaploide, cu garnitura de cromozomi AAA′ A′! A′ (autoallopoliploidă), pot să apară raporturi diploide — AA, cît şi autopoliploide — A′A′A′A′, care dau raporturi de segregare complet anormale.

Natura heterozigotă a majorităţii formelor folosite în ameliorare face dificilă încadrarea în schemele mendeliene a segregărilor găsite la formele

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 13

PRIVIRE DE ANSAMBLU ASUPRA RAPORTULUI DE SEGREGARE LA FORMELE MONOGENICE HETEROZIGOTE, DIPLOIDE, AUTOTETRAPLOIDE ŞI AUTOHEXAPLOIDE

(după Schick – 1962)

Gradul de diploidie	Genotipurile heterozigote posibile	Specia şi numărul celulelor embrion formate A_3 A_2 A_1 A''	Frecvenţa genotipurilor posibile în generaţia de segregare A_6 A_5 A_4 A_3 A_2 A_1 a	Frecvenţa fenotip în F_2 A : 1
Diploid	A a	1 1	1 2 1	3 : 1
Tetraploid	A A A a	3 3	9 18 9	00 : 1
	A A a_2	1 4 1	1 8 18 8 1	35 : 1
	A a_3	3 3	9 18 9	3 : 1
Hexaploid	A A A A A a	10 10	100 200 100	00 : 1
	A A A A a_2	4 12 4	16 96 176 96 16	00 : 1
	A A A a_3	1 9 9 1	1 18 99 164 99 18 1	389 : 1
	A A a_4	4 12 4	16 96 176 96 16	24 : 1
	A a_5	10 10	100 200 100	3 : 1

diploide şi tetraploide, chiar la caracterele calitative, ca: culoarea florilor, culoarea cojii sau a miezului tuberculului. La însuşirile cantitative, importante pentru ameliorare, dificultăţile sînt şi mai mari.

La speciile de *Solanum* se formează uneori gameţi nereduşi, care la încrucişările între anumite specii se fecundează preferenţial. Astfel, s-a obţinut din combinaţia „*S. chacoense* × *S. tuberosum*“ mai mulţi hibrizi tetraploizi (2n = 48) şi nu triploizi (2n = 36).

Compatibilitatea la încrucişare a diferitelor specii nu este condiţionată numai de numărul cromozomilor, ci şi de asemănarea garniturilor cromozomale. Analiza genomială la cartof nu este încă suficient folosită în ameliorare.

GENETICA ÎNSUŞIRILOR ŞI CARACTERELOR

Majoritatea însuşirilor importante pentru ameliorare sînt de ordin cantitativ. Studiul lor genetic fiind mai complex, genetiştii au abordat mai mult studiul caracterelor morfologice calitative, îndeosebi culoarea florilor şi a tuberculilor, care ereditar se încadrează în legile mendeliene. După aceste caractere se pot stabili segregările specifice, se evidenţiază corelaţiile cu însuşirile fiziologice valoroase. Cunoaşterea naturii genetice a culorii a uşurat studiul mutaţiilor vegetative, ca şi verificarea purităţii încrucişărilor.

Scanned with OKEN Scanner

Culoarea cojii tuberculilor şi a florilor se distinge după pigmentaţie şi distribuirea ei. Asseva şi Nicolaeva (19) au stabilit că diferitele tipuri de culoare sînt determinate de combinarea unor grupe de gene. Dintre genele de bază, care determină caracterul pigmentaţiei, se indică P şi R, iar pentru distribuirea pigmentaţiei — D, E, M, F, S. Diferite combinaţii de gene, corelate cu culoarea tuberculilor şi a florilor sînt redate în tabelul 14.

TABELUL 14

CULOAREA TUBERCULILOR
(după Arnautov — 1937)

Distribuirea pigmentaţiei	Caracterul pigmentaţiei		
	Violacee-albastră		
	Nuanţă pură	Nuanţă nedefinită	Roşie
Tuberculi pigmentaţi, ochi de culoare deschisă	PD	PRD	RD
Tuberculi pigmentaţi, ochi de culoare închisă	PE	PRE	RE
Tuberculi albi, ochi pătaţi	PS	PRS	RS
Culoarea florilor			
Corola pigmentată, steaua de culoare deschisă	PF	PRF	RF
Corola albă, cu steaua pigmentată	PS	PRS	RS

Toţi factorii determinanţi ai pigmentaţiei au gene duble, cu acţiune identică. Culoarea pătată a tuberculilor nu este amănunţit studiată (16).

Culoarea colţilor crescuţi la lumină este determinată de aceiaşi factori, ca şi culoarea tuberculilor: P determină culoarea violacee-albastră, iar celelalte gene, nuanţele violacee-roşcată (17).

Culoarea miezului tuberculilor. Majoritatea cercetătorilor afirmă că, nuanţa galbenă a pulpei este determinată de mai multe gene, fără să se fi stabilit dacă acţionează polimer sau complimentar. Miezul galben are dominanţă faţă de miezul alb.

Forma tuberculilor a fost studiată de Bartosch — 1930, care deduce că este determinată de 3—4 perechi cu gene polimere, iar Huber şi Black indică numai două perechi. După Salaman (568) forma alungită este dominantă faţă de forma rotundă.

Adîncimea ochilor depinde după Huber (16) de acţiunea a două gene complimentare. Salaman şi Black consideră că, ochii adînci au dominanţă incompletă asupra ochilor superficiali (66, 568).

Lungimea stolonilor depinde de cel puţin trei perechi de gene polimere. Stolonii lungi şi aşezarea răsfirată a tuberculilor în cuib domină faţă de stolonii scurţi şi aşezarea strînsă în cuib (572).

Genetica însuşirilor fiziologice abordează problema complexă a eredităţii însuşirilor de rezistenţă la boli, dăunători şi condiţii nefavorabile de mediu. Variabilitatea mare a unor însuşiri sub acţiunea mediului face dificilă analiza lor genetică.

Scanned with OKEN Scanner

Imunitatea la rîia neagră după Salaman şi Lesley (604) este condiţionată de combinarea genelor *XY*, *XZ* şi *YZ*. Lunden şi Jorstad (423) consideră că pentru manifestarea imunităţii este suficientă acţiunea genei *X* sau a combinaţiei *YZ*. Black (1935) arată că imunitatea la rîia neagră este determinată de acţiunea cumulativă a genelor *ABC*, fiecare genă determinînd un anumit grad de rezistenţă, care se exprimă cifric: *A*=1; *B*=2; *C*=3. Rezistenţa are caracter dominant.

Rezistenţa la mană. Studiul genetic al rezistenţei la mană s-a dezvoltat după descoperirea raselor fiziologice şi apariţia lucrării lui Schick — 1932. Cercetătorii din diferite ţări susţin că rezistenţa la mană este condiţionată de anumiţi factori ereditari (2, 68, 88) Black afirmă că, hipersensibilitatea la mană este determinată de 4 genotipuri epistatice de bază — R_1, R_2, R_3, R_4, din care fiecare condiţionează hipersensibilitatea faţă de unele rase. Genotipurile sînt independente, pot să apară separat şi în grupe. Cele mai rezistente forme sînt cele care poartă toate patru genotipuri.

Se afirmă că, rasa 1 atacă genotipul R_1; rasa 2 genotipul R_2; rasa 3 pe R_3; rasa 4 pe R_4; iar rasele, 1, 2 genotipurile R_1, R_2 şi R_1R_2 etc. Fiecare factor condiţionează rezistenţa nu numai la rasa comună ci şi la anumite grupe de rase specializate. Conform schemei întocmite cu privire la interdependenţa raselor specializate şi factorii ereditari se admite că, fiecare rasă este corelată cu un anumit genotip al plantei gazdă. Pentru fiecare rasă există o plantă gazdă naturală, pe care îşi manifestă capacitatea maximă de dezvoltare şi fructificare; ex. pentru rasa 2 plantele cu genotipul R_2; pentru rasele 2.4 cele cu genotipul R_2R_4 etc. Numărul teoretic al raselor se ridică la 64. Niederhauser şi Schick (1964) arată că în ultimul timp s-au depistat rase noi —R_6 şi R_0 A6.

Black arată că, fiecare genotip acţionează dominant, iar desbinarea în forme rezistente şi sensibile se încadrează în raportul numeric stabilit de Mendel (67). Müller (469) menţionează că genele de rezistenţă acţionează ca stimulatori ai funcţiei de protecţie specifică, atît a genotipurilor rezistente, cît şi a celor sensibile. Soiurile sensibile reacţionează lent şi sînt atacate, soiurile hipersensibile reacţionează suficient de repede ca să prevină dezvoltarea ciupercii.

Rezistenţa la viroze. Cockerham şi Cadman (141, 142) arată că mecanismul transmiterii ereditare a rezistenţei relative la virusurile A şi X nu este complex. Imunitatea la mai multe tulpini ale virusului X este determinată de gena N_x, inactivă la tulpinile aberante, de exemplu X_b condiţionată de N_b. Imunitatea la virusul A este determinată de gena N_a înlănţuită cu N_x. Înlănţuirea acestor două gene favorizează obţinerea formelor imune la *A* şi *X*.

Problema rezistenţei la virusul Y este mai dificilă; nu s-a depistat nici o genă specifică, găsindu-se numai gena N_c specifică pentru tulpina C a virusului Y. După Roguski (547) caracterul imunităţii la Y este dominant faţă de hipersensibilitate şi faţă de sensibilitate, hipersensibilitatea fiind dominantă faţă de sensibilitate.

Cît priveşte rezistenţa la răsucirea frunzelor (*Solanum virus* 14) Cockerham (142) stabileşte că este poligenă.

Scanned with OKEN Scanner

Fertilitatea polenului după Salaman şi Lesley (573) este o însuşire recesivă, de natură genetică complexă. În ce priveşte dominaţia prezintă unele variaţii în cadrul hibridărilor reciproce.

Capacitatea de producţie, precocitatea, conţinutul în amidon, avînd un caracter cantitativ, au fost puţin studiate genetic. Ca însuşire ereditară, capacitatea de producţie este foarte complexă, fiind influenţată în mare măsură de condiţiile de mediu şi de fotoperiodism. Astfel, Bukasov (112), Driver şi Hawkes (169), Krug (363) au dovedit că unele forme productive, cu caractere genetic tipice, au dat totuşi producţii scăzute datorită efectului fotoperiodic nefavorabil.

Tihonov şi Demidovici (664) stabilesc caracterul polimer al capacităţii de producţie şi natura recesivă a transmiterii ei. Salaman (599) studiind un număr mare de hibrizi conchide că, productivitatea este o însuşire polifactorială, determinată minimum de 2 gene (A-B), la care se asociază şi un factor dominant de inhibiţie. Akeley şi Stevenson (1) confirmă caracterul polifactorial al capacităţii de producţie, explicînd depresiunea constatată la descendenţe rezultate din autofecundare, prin dominanţa alelelor specifice pentru producţii mici şi lipsa de combinare cu alelele producţiilor mari.

Precocitatea este considerată de mulţi genetişti recesivă fiind corelată cu capacitatea de producţie, determinată de înlănţuirea genelor. Precocitatea este condiţionată de un număr mare de gene, polimere, tardivitatea avînd un caracter ereditar dominant.

Conţinutul de amidon este o însuşire ereditară, influenţată de condiţiile geografice şi cele agrotehnice. Stevenson (649) arată că această însuşire este polifactorială, dominantă. Clonele hibride sînt heterozigote şi formele bogate în amidon se pot extrage prin selecţie.

PARTICULARITĂŢILE BIOLOGICE ŞI FIZIOLOGICE ALE CARTOFULUI PRIVITE PRIN PRISMA AMELIORĂRII

Cartoful, privit prin prisma ameliorării, prezintă următoarele particularităţi biologice şi fiziologice: înmulţire vegetativă, heterogenitatea descendenţelor la autofecundare, plasticitate mare, sterilitate şi incompatibilitate la încrucişare, sensibilitate excesivă la boli. Primele trei caracteristici avantajează în mare măsură procesul de ameliorare, spre deosebire de ultimele două care complică lucrările şi constituie impedimente importante în obţinerea succesului.

Cartoful de cultură are capacitatea de a se înmulţi pe două căi: vegetativ prin tuberculi şi generativ prin sămînţă. La îmulţirea vegetativă se reproduc neschimbat caracterele şi însuşirile genitorilor. Se realizează fixarea în descendenţa vegetativă a oricărei forme genetic heterozigote, fără să se producă segregările complexe, proprii înmulţirii sexuate. Inmulţirea vegetativă face posibilă alegerea din F_1 a hibrizilor fenotipic omogeni şi menţinerea lor neschimbată în descendenţa vegetativă. Ca urmare, pro-

Scanned with OKEN Scanner

cesul de selecţie se simplifică şi se scurtează ca durată. Înmulţirea vegetativă permite aplicarea pe scară largă a hibridărilor interspecifice, întrucît vegetativ se poate reproduce orice formă hibridă, chiar sterilă.

Înmulţirea vegetativă prezintă şi unele dezavantaje: favorizează apariţia anomaliilor structurale ale aparatului generativ, care se manifestă prin lipsa înfloritului, sterilitatea polenului.

Transmiterea prin tuberculi a bolilor virotice şi degenerarea rapidă a descendenţelor, constituie un mare dezavantaj al înmulţirii vegetative a cartofului.

Heterogenitatea descendenţelor generative rezultate din autofecundare şi plasticitatea mare a cartofului constituie un mare avantaj, prin materialul variat pe care-l oferă pentru selecţie.

Sterilitatea frecventă a soiurilor ameliorate, îndeosebi şi incompatibilitatea la încrucişare a numeroaselor specii sălbatice, constituie un impediment mare în ameliorare. Uspenskii şi Bukasov (119, 678) arată că, 85—90% din soiurile ameliorate au polen steril şi nu fructifică. Din 1000 soiuri din colecţia VIR 87% au înflorit şi 12% au fructificat. Din sortimentul de la noi de 420 soiuri, 84% au înflorit şi 18% au fructificat.

Sensibilitatea excesivă a cartofului la boli, ca şi sterilitatea, complică lucrările, limitînd numărul genitorilor valoroşi pentru ameliorare.

CONSANGVINIZAREA ŞI HETEROZISUL LA CARTOF

Consangvinizarea la cartof, nefiind pusă la punct de metoda de lucru, nu se aplică ca metodă de ameliorare, ca la alte plante.

Consangvinizarea la cartof a fost folosită pe scară largă de Krantz în America pentru a înlătura sterilitatea frecventă a semincerilor, a încrucişat seminceri sterili cu seminceri fertili, aplicînd ulterior consangvinizarea la hibrizi. Autorul ajunge la concluzia că, majoritatea însuşirilor economice, cantitative se fixează uşor din I_3 şi I_4, precocitatea fixîndu-se cel mai greu (360).

Vigurozitatea plantelor şi producţia descresc în raport direct cu numărul consangvinizărilor. Producţia liniilor consangvinizate scade cu minimum 50% faţă de producţia descendenţelor hibride din aceiaşi părinţi. Dacă nu se aplică selecţia, producţia atinge nivelul cel mai scăzut în I_6, decurgînd astfel: F_1 — 100%; I_1 — 83%; I_2 — 82%; I_3 — 49%; I_4 — 29%; I_5 — 27% şi I_6 — 19%. Pentru înlăturarea drepresiunii liniilor, Krantz recomandă încrucişarea liniilor consangvinizate şi selecţia liniilor hibride după vigurozitate.

Liniile consangvinizate de cartof segregă, în general, puţin; în I_2 şi I_3 apar forme constante recesive. Pentru homozigotare în anumite însuşiri, de ex. rezistenţa la boli, precocitate etc. este indicată consangvinizarea pînă la a doua şi a treia generaţie sau o consangvinizare atenuată, combinată cu încrucişarea familiilor înrudite (202, 360, 442).

Scanned with OKEN Scanner

Urmărindu-se rezistența la mană la o serie de clone și la descendențele lor autofecundate, s-a constatat un procent crescînd de forme rezistente în raport cu gradul de consangvinizare. Astfel, Hb. MPI-43.821/18 a dat în prima descendență consangvinizată 6 plante rezistente și în I_2 — 74; iar MPI 44.335/1 de la 2 plante a crescut în I_2 la 82. Consangvinizarea dă rezultate bune, dacă materialul inițial posedă rezistență. Sterilitatea soiurilor de cartof limitează folosirea consangvinizării și pentru obținerea formelor fertile se cere un număr mare de seminceri. Pentru obținerea liniilor fertile, Krantz recomandă să se încrucișeze forma parentală cu descendențe F_1 foarte fertile.

În privința heterozisului, Salaman, East și Jones (568) arată că, prin încrucișarea liniilor consangvinizate se obține heterozis la hibrizi. Unii autori consideră că, soiurile de cartof avînd un grad înalt de heterozigotism, au și un nivel înalt de heterozis, care nu mai poate fi depășit în cadrul speciei. Rudorf (577) menționează că, Krantz deși a reușit să dovedească existența heterozisului, nu a reușit totuși să obțină soiuri de cartof mai productive din linii consangvinizate. Engel (195) a obținut prin consangvinizare la S. tuberosum, ssp. andigenum o formă timpurie, cu 24% amidon, cca. 4% proteină brută, dar n-a reușit să obțină forme productive.

Consangvinizarea se impune ca procedeu de ameliorare la cartof mai ales pentru obținerea formelor homozigote din materialul inițial de specii sălbatice și primitive. Descendențele consangvinizate, prin homozigoția lor, fac posibilă aprecierea mai exactă a genotipurilor sub raportul eredității dominante sau recesive a caracterelor, a modului de segregare și a factorilor determinanți ai însușirilor.

Feistritzer (202) recomandă pentru alegerea mai justă a genitorilor testul de autofecundare, combinat cu testul de hibridare, acesta din urmă pentru determinarea combinabilității partenerilor și a efectului heterozis. Engel (187) pe baza rezultatelor obținute în studiul liniilor consangvinizate și analiza genetică a populațiilor hibride, a reușit să elaboreze o schemă specială pentru lucrările de consangvinizare în ameliorarea cartofului.

CORELAȚIILE

Dintre corelațiile remarcate la cartof (524, 571) mai importante pentru ameliorare sînt de reținut următoarele:

— Corelația pozitivă între tardivitate, producție mare și conținut bogat în amidon.

— Corelație pozitivă între culoarea albă a tuberculilor și conținut ridicat în amidon.

— Corelație pozitivă între precocitate și însușiri culinare bune.

— Corelație pozitivă între precocitate, lungimea frunzelor și a lăstarilor.

— Corelație pozitivă între forma rotundă a tuberculilor și conținut ridicat în amidon.

Scanned with OKEN Scanner

— Corelaţie pozitivă între tardivitate şi lungimea stolonilor.

Există şi o serie de corelaţii negative, de care trebuie să se ţină cont în selecţia descendenţelor şi anume:

— Corelaţia negativă între precocitate şi rezistenţa la boli.

— Corelaţie negativă între precocitate, productivitate şi conţinut ridicat în amidon.

— Corelaţie negativă între precocitate şi fertilitate, fructificare.

Dintre corelaţiile morfologice şi fiziologice menţionăm:

— Corelaţie pozitivă între talia pitică, tulpini subţiri şi precocitate.

— Cele mai evidente sînt corelaţiile morfologice între culoarea diferitelor organe-flori, tulpini, tuberculi. În categoria corelaţiilor nu trebuie incluse caracterele care decurg una din alta, ca de exemplu: număr mare de stoloni sau număr mare de tuberculi la cuib şi tuberculi mărunţi.

MUTAŢIILE SOMATICE

Frecvente la cartof sub forma de variaţii mugurale, prezintă interes pentru ameliorare, creînd posibilitatea obţinerii unor soiuri noi, ca tip morfologic şi cu unele însuşiri economice valoroase. Mutaţiile somatice uşor sesizabile sînt cele exteriorizate prin schimbarea culorii florilor, a cojii tuberculilor, forma frunzelor, aspectul tufei etc. Soiurile de cartof — Red Warba, Red la Soda, Red Pontiak, Roode Eersteling, Russet Sebago provin din mutaţii somatice. Soiul românesc Bucur este de asemenea o variaţie mugurală extrasă din soiul Viola, de care se deosebeşte prin tipul tufei, forma frunzelor, culoarea frunzelor şi a florilor, forma tuberculilor şi culoarea colţilor (154).

Legitatea apariţiei mutaţiilor somatice, cu excepţia culorii, este puţin studiată. Mutaţia culorii, colorat spre alb, este recesivă, iar alb spre colorat, dominantă. Mutaţiile de culoare dominante aparţin tipului de mutaţie factorială. Schimbarea culorii poate cuprinde numai o celulă sau un strat de celule, formîndu-se cunoscutele himere periclinale — epidermale, subepidermale sau diclamide.

Mutantele somatice la cartof se fixează prin înmulţire vegetativă. La înmulţirea sexuată se transmit numai mutantele de tip M_1, M_1-11 la care mutaţia s-a produs şi în al doilea strat de celule al conului de creştere.

Importanţa practică a mutaţiilor somatice la cartof a fost studiată de A s e e v a (17) care din 150 mutante urmărite a remarcat numai 10 forme superioare prin rezistenţă la mană, producţie mare şi conţinut bogat în amidon. Majoritatea mutantelor fiziologice sînt inferioare formelor iniţiale.

Pentru a se mări posibilităţile de selecţie mutaţională, se practică provocarea pe cale artificială a mutaţiilor prin diferite procedee de iradiere a tuberculilor, colţilor, semincerilor şi a seminţelor.

Dintre procedeele experimentate de numeroşi cercetători, cu vapori de alcool şi eter, raze gama, centrifugare, raze Röentgen, produse chimice, röentgenizarea a dat cele mai bune rezultate.

Scanned with OKEN Scanner

Din mutaţiile induse la tuberculi, peste 60% nu se exteriorizează şi pentru identificarea mutantelor se aplică dehimerizarea, adică înlăturarea stratului epidermal nemodificat şi provocarea creşterii ţesuturilor din straturile mai profunde. Extirparea ochilor la 8 cm adîncime şi butăşirea repetată a colţilor sînt cele mai eficace procedee.

A s e e v a aplicînd röentgenizarea la tuberculi a constatat că numărul de mutaţii creşte proporţional cu numărul razelor r^2 şi nu depinde de durata iradierii, tăria razelor şi numărul întreruperilor. Tuberculii încolţiţi au dat un procent mai mare de mutante faţă de cei neîncolţiţi (18).

Röentgenizarea produce aberaţii cromozomale şi nu mutaţii genice. Röentgenomutantele sînt epidermale, de tipul mutaţiilor somatice, cu structura himero-periclinală, tip M (18, 250). Aceste variaţii heterohistice se pot reproduce prin înmulţire vegetativă, se extrag prin selecţie clonală individuală.

T a r a s e n c o (659), aplicînd diferite procedee de iradiere şi unele substanţe mutagene, a obţinut rezultate interesante privind variabilitatea mutaţională. Astfel, tratamentele cu etilenamină au mărit fertilitatea polenului cu 5,6—16%, în schimb iradierea a mărit avortarea grăuncio-rilor de polen cu 5—7%. S-au înregistrat schimbări mutaţionale la frunze, flori şi tuberculi la prima reînmulţire din tuberculii trataţi. La iradierea tuberculilor înainte de plantare cu doze mici de raze y (200—500 r), s-a înregistrat o creştere a producţiei.

La iradierea unor hibrizi cu tuberculi roşii, s-au obţinut mutante recesive fără pigmentaţie antocianică a tuberculilor şi a tulpinilor. Razele Röentgen şi razele y au provocat o inhibare puternică în creşterea şi dezvoltarea plantelor spre deosebire de neutronii radioactivi şi substanţele mutagene, care au acţionat mai atenuat asupra fazelor de dezvoltare. S-a constatat la toate tratamentele o frecvenţă mărită a mitozelor cu restructurări cromozomale (659).

Apariţia mutaţiilor genice poate fi identificată numai pe o linie pură, care la cartof se realizează cu greu din cauza segregărilor în descendenţa generativă. Posibilitatea utilizării mutaţiilor genice provocate la cartof pe calea iradierii se poate realiza la un material mai omogen din cadrul speciilor homozigote de *Solanum* şi a hibrizilor cu *S. tuberosum*.

Pentru obţinerea unor mutaţii genice, cu imunitate la boli de ex. sau capacitate de producţie ridicată, se face iradierea seminţelor provenite din linii pure, soiuri, hibrizi. Din experienţele lui T a r a s e n c o, sămînţă din soiul hibrid Kameraz 1, iradiată cu raze y (15 kr), neutroni (1000 rad) şi etilenamină 0,1%, s-a înregistrat o amplitudine mare de variaţie în talia plantelor, greutatea masei vegetative şi mai ales în greutatea tuberculilor, care la liniile iradiate cu raze y a variat între 0 şi 2 200 g, iar în variantele cu neutroni între 0—1 450 g. La analiza citologică a mitozelor la seminceri s-a constatat o creştere însemnată a aberaţiilor cromozomale în toate variantele experimentate (659). S c v a r n i c o v efectuînd lucrări de ameliorare pe bază de mutaţii provocate prin iradierea

Scanned with OKEN Scanner

semințelor, a reușit să obțină două mutante rezistente la mană și două mutante precoce, care au depășit în producție varianta mt. neiradiată cu 12—25%.

Metoda de lucru. Hagberg și Nyborn (250) recomandă pentru iradierea cartofului cu raze X doze de 5 000—10 000 gama. Pentru verificarea efectului, tuberculii se taie longitudinal în jumătăți, din care una, neiradiată servește drept martor. După iradiere se plantează alături ambele jumătăți.

La folosirea fosforului radioactiv se iau cîte doi tuberculi din fiecare soi sau hibrid. Cu un burghiu special, cu diametru de 1 cm, se scoate o porțiune din pulpa tuberculului de cca. 6 cm lungime și în spațiul gol rămas se toarnă la unul din tuberculi 5 cm^3 soluție P^{32} în doza de 31 000—500 000 microcurie, iar în celălalt 5 cm^3 apă; se astupă cu bucățile de pulpă scoase din tuberculii respectivi. Tuberculii astfel tratați se țin cîteva zile la o temperatură moderată, scăzută și se pun apoi la încolțire. Tuberculii încolțiți se plantează alături în cîmp.

Plantele provenite de la tratamentele aplicate pentru provocarea mutațiilor, se urmăresc comparativ cu plantele mt. netratate, pe baza de observații efectuate în cîmp și analize de laborator, la două generații consecutive. Mutantele identificate, se înmulțesc apoi vegetativ și se studiază în cadrul procesului de selecție pe baza încercărilor curente, folosite pentru toate descendențele.

OBIECTIVELE DE BAZĂ URMĂRITE ÎN AMELIORAREA CARTOFULUI

În dezvoltarea istorică a obiectivelor urmărite la cartof, un rol hotărîtor, în afara cerințelor economice, a jucat apariția bolilor și a dăunătorilor într-o variabilitate mare de biotipuri și rase din ce în ce mai agresive și mai păgubitoare.

În evoluția istorică a obiectivelor urmărite, se disting 4 etape:

Etapa I. Primele obiective în perioada inițială de ameliorare au fost orientate pe mărimea capacității de producție prin creșterea numărului și mărimii tuberculilor, cît și pe îmbunătățirea calitativă a tuberculilor ca formă, conținut în amidon și însușiri culinare.

Etapa a II-a cu obiectiv de bază — crearea de soiuri rezistente la mană (*Phytophtora infestans,* Mont, de Bary), apărută în masă la mijlocul secolului trecut.

Etapa a III-a. Apariția rîiei negre a cartofului *(Synchytrium endobioticum,* Schilb./Perc.) la începutul sec. al XX-lea, a impus ca obiectiv de bază rezistența la atacul acestui parazit.

Etapa a IV-a corespunde cu etapa actuală, în care, pe lîngă obiectivele sus-menționate, se pune accent deosebit pe rezistența complexă la viroze și degenerare, rezistența genotipică la mană și rezistența la dăunători

(Heterodera rostochiensis). În acest sens s-au conturat ca directoare următoarele obiective:

Capacitate ridicată de producție;
Precocitate de tuberizare;

Rezistența complexă la boli { viroze, degenerare virotică, mană (rase fiziologice); rîia neagră (biotipuri); rîia comună; alte boli { înnegrirea bazei tulpinii; putregai inelar.

Rezistența la dăunători { nematozi; gîndacul din Colorado.

Caractere morfologice specifice

Însușiri calitative { conținut în amidon; conținut în proteină însușiri culinare.

În lumina obiectivelor citate, se urmărește crearea de soiuri pentru masă și industrie, din toate categoriile de maturitate, înalt productive și calitativ, superioare cu însușiri de rezistență complexă la boli și degenerare.

Tipul de soi urmărit. În țara noastră, producerea cartofului de consum uman deține ponderea cea mai mare, reprezentînd 90% din producția totală de cartof. Folosirea din ce în ce mai largă a cartofului în industria alimentară la fabricarea alcoolului, amidonului, glucozei, dextrinei și a diferitelor preparate culinare noi, impune acut și crearea soiurilor industriale speciale pentru creșterea randamentului de fabricație.

În cadrul soiurilor tipice de masă, în raport cu calitățile cerute pentru diferitele preparate culinare și în funcție de consumul de sezon, se disting următoarele tipuri de soiuri:

Soiuri extratimpurii și timpurii — tip A, cu o perioadă de vegetație scurtă (65—70 zile), corelată cu tuberizare timpurie și rapidă; în condițiile din sudul țării să acumuleze pînă la 15 iunie 60—70% din producția totală de tuberculi. Aceste soiuri trebuie să întrunească cele mai bune însușiri culinare, cerute soiurilor de salată. Fiind cerute la export, trebuie să se încadreze în standardele internaționale cu privire la culoarea cojii și a miezului.

Soiuri semitimpurii — tip A, destinați consumului de vară, cu durata de vegetație 80—90 zile, calități culinare superioare. Sînt indicate a fi cultivate în zona culturii timpurii și zona favorabilă.

Soiuri semitîrzii — tip A și *B*, de 90—110 zile, destinate consumului de toamnă și iarnă. Trebuie să aibă însușiri culinare superioare, corespunzătoare pentru o gamă mai variată de preparate culinare.

Soiuri tîrzii — tip B și *C*, de 110—140 zile, destinate consumului de iarnă și primăvară, pînă la recolta nouă. Aceste soiuri trebuie să întrunească însușiri de rezistență la boli și la păstrare, însușiri culinare bune. Soiurile semitîrzii și tîrzii sînt destinate culturii în zonele favorabilă și foarte favorabilă.

Scanned with OKEN Scanner

Toate tipurile de soiuri trebuie să aibă rezistenţă bună la boli, capacitate ridicate de producţie, rezistenţa tuberculilor la mecanizare, la păstrare şi transport.

Dezvoltarea în perspectivă a industriei produselor fabricate (chips, pommes frites, fulgi, piure etc.) şi a semipreparatelor ambalate, impune crearea unor soiuri de masă speciale, cu calităţi chimice şi culinare corespunzătoare pentru diferitele preparate.

Soiuri industriale — tip D, de 130—150 zile, trebuie să aibă un conţinut bogat în amidon, însuşiri tehnologice superioare.

Caracterele morfologice la cartof, ca şi la legume şi fructe, constituie criterii importante pentru aprecierea valorii comerciale a soiurilor şi mai ales a celor de masă.

Din punct de vedere morfologic, soiurile de masă semitimpurii şi semitîrzii, în raport cu preferinţele consumatorilor din ţara noastră, trebuie să aibă forma tuberculilor ovală plină sau rotundă, iar soiurile extratimpurii, tîrzii şi cei industriali, forma rotundă plină, tip Katahdin.

Ca mărime, se preferă tuberculi mijlocii (100—120 g) la soiurile de masă şi mari, tip Kennebek la soiurile industriale. Tuberculii trebuie să aibă forma regulată, coaja subţire, netedă, rezistentă la transport, de culoare albă sau gălbuie, ori roz. Culoarea pulpei galbenă, gălbuie sau albă pentru toate tipurile. Ochii mici, superficiali, egal distribuiţi pe suprafaţa tuberculului.

Sub raportul însuşirilor calitativ culinare, apreciate după consistenţa pulpei, făinozitate, friabilitate, umiditate, gust şi miros, soiurile urmărite în ameliorare trebuie să se încadreze în caracteristicile specifice diferitelor tipuri indicate (A, B, C, D).

În cele ce urmează vom expune succint problema obiectivelor de ameliorarea cartofului în lumina cunoştinţelor acumulate pînă în prezent.

CAPACITATEA DE PRODUCŢIE

Însuşire ereditară, specifică de soi este influenţată în măsură destul de mare de factori externi: climă, sol, îngrăşăminte, agrotehnică.

În formarea producţiei de tuberculi la cartof, un rol hotărîtor joacă asimilaţia şi acumularea substanţelor nutritive în unitatea de timp, respectiv durata perioadei de vegetaţie, reacţia fotoperiodică, rezistenţa la boli, cuantumul de elemente nutritive consumate pentru formarea masei vegetative aeriene. Randamentul efectiv al plantei este determinat în ultima analiză şi de factorii de creştere: temperatura, umiditatea, substanţele nutritive din sol.

Analiza genetică a productivităţii, demonstrînd caracterul ei ereditar polifactorial, arată că descendenţele diferitelor soiuri prezintă o capacitate de producţie variată şi soiurile productive nu dau în toate cazurile descendenţe productive. Nu este stabilit încă, dacă în afara genelor dominante şi recesive nu influenţează şi heterozisul în formarea producţiei (433, 546, 570).

Scanned with OKEN Scanner

În cercetările privind productivitatea, Wenk (705) arată, că proveniența genitorilor prezintă o importanță deosebită, soiurile de proveniență nordică fiind superioare soiurilor sudice printr-un procent mai ridicat de descendențe mai productive.

Diferențierea soiurilor după producția de tuberculi, raportată la unitatea de timp, scoasă în evidență de Gall (233), a înlesnit mult crearea soiurilor extratimpurii, timpurii și semitimpurii, cu capacitate ridicată de producție. Crearea soiurilor rezistente la boli a contribuit de asemenea în mare măsură la imprimarea caracterului constant la soiurile tîrzii.

Capacitatea de producție la cartof se bazează pe numărul și mărimea tuberculilor, numărul de tuberculi la plantă avînd un rol determinant în mărimea recoltei. Tuberculi în număr mare la cuib indică, de regulă, o producție mai mare și mai sigură, totuși formele cu număr prea mare de tuberculi la plantă nu sînt indicate pentru selecție, întrucît tuberculii rămîn prea mici. În ameliorarea practică se selecționează descendențele cu un număr mediu de 12—15 tuberculi la plantă, uniformi ca mărime. În general, formele cu perioadă de tuberizare scurtă, dau tuberculi uniformi ca mărime. Tipul soiurilor nord-americane poate servi drept standard în această privință.

Möller (433) arată că, elementele productivității la cartof sînt însușiri ereditare. Astfel, soiurile Aquila, Flava, Viola, caracterizate prin număr mare de tuberculi la plantă, transmit în descendență forme cu număr mare de tuberculi. Soiurile Merkur, Olimpia, Schwalbe, Sabina dau descendențe cu număr mai redus de tuberculi, dar uniformi ca mărime. Dintre soiurile românești, Săpunar dă forme cu număr redus de tuberculi uniformi ca mărime.

Alegerea genitorilor și stabilirea perechilor parentale se fac pe baza testurilor de autofecundare și hibridare. Dintre genitorii mai valoroși pentru productivitate, s-au dovedit soiurile: Star, Herkula, Benedikta, Capella, Katahdin, Merkur, Sandnudel, Priska, Allerfrüheste Gelbe etc.

Dintre speciile sălbatice și primitive, *S. demissum* și *S. andigenum* sînt cele mai indicate ca genitori. Formele tocanum și tolocanum din *S. andigenum*, dau hibrizi mai productivi, cu 20—50 tuberculi la cuib (119).

Soiurile germane Sagitta și Herkula cu baza genetică de *S. andigenum* dau producții egale cu cele din *S. tuberosum*. Veselovskii și Toxopeus (687), arată că hibrizii interspecifici „*S. demissum X S. tuberosum*“ după retroîncrucișarea cu S. tuberosum, au dat producții mai mari față de hibrizii „*S. tuberosum X S. tuberosum*“.

În ameliorarea contemporană, capacitatea de producție se urmărește ca o însușire complexă, corelată strîns cu rezistența la boli și calitate (188).

PRECOCITATEA

Precocitatea soiurilor prezintă pentru condițiile specifice țării noastre, o importanță economică deosebită pentru toate zonele de cultura cartofului. Prin precocitate la cartof trebuie să înțelegem o acumulare

timpurie a producției, bazată pe formarea în ritm rapid a tuberculilor. Precocitatea de tuberizare nu este corelată în toate cazurile cu durata perioadei de vegetație, chiar la soiurile timpurii și mai ales la cele semi-tîrzii. Numai la soiurile extratimpurii și unele soiuri timpurii există o concordanță deplină: Jara, Frühbote, Warba, Sirtema, Irish Cobbler, Hibinî 3 etc. Sînt cunoscute și o serie de soiuri timpurii și semitimpurii, care rivalizează ca precocitate de tuberizare cu soiurile extratimpurii, cum sînt: Eersteling, Bintje, Epikure, Allerfrüheste Gelbe.

Precocitatea de tuberizare este o însușire fiziologică valoroasă și pentru soiurile semitîrzii și tîrzii. Aceste soiuri cultivate fiind în zona nordică, cu o perioadă de vegetație mai scurtă, limitată de înghețurile tîrzii de primăvară și brumele timpurii de toamnă, avînd o tuberizare timpurie, pot să acumuleze producții mari și constante într-o perioadă mai scurtă, exemplu soiurile Merkur, Ora etc.

Perioada de vegetație a soiurilor de cartof variază ca durată între 60 și 180 zile, soiurile clasificîndu-se în șase grupe de maturitate: extratimpurii, timpurii, semitimpurii, semitîrzii, tîrzii și foarte tîrzii. Durata perioadei de vegetație, însușire ereditară de soi, ca și precocitatea de tuberizare, variază în limite restrînse sub influența factorilor climatici, termo-fotoperiodici și a măsurilor agrotehnice speciale.

Prin aplicarea unor procedee agrotehnice speciale, precocitatea de tuberizare poate fi mărită și perioada de vegetație scurtată cu 3—10 zile. Acest lucru se realizează prin încolțirea tuberculilor, plantare extratimpurie, agrofond optim etc. (tabelul 15). Reacția cea mai evidentă se constată la soiurile *Eersteling* și *Comtessa,* care la plantare timpurie și „zi scurtă" au dovedit producția cea mai mare.

Speciile sălbatice manifestă o reacție specifică de „zi lungă" la înflorire și de „zi scurtă" la formarea tuberculilor. Reacția fotoperiodică variază în raport cu latitudinea (265, 599).

Precocitatea este o însușire ereditară complexă, polifactorială, recesivă după unii autori (Salaman, Müller) și dominantă după alții (Krantz și Hutchins — 1929, Rudorf (546) Determinată de un număr mare de factori, însușirea de precocitate dezbină puternic și prezintă o variabilitate mare.

Krantz (360) prin autofecundarea soiurilor precoce și încrucișarea descendențelor homozigote, a obținut soiuri precoce foarte valoroase; exemplu Warba. Feistritzer (202) studiind numeroase forme rezultate diu autofecundare, a stabilit capacitatea de transmitere ereditară a precocității la unele soiuri, dintre care citează Bona și Flava. Rudorf (546) afirmă că într-o clonă autofecundată, se obțin, de regulă, descendențe asemănătoare ca precocitate cu părinții. Soiurile de cartof se comportă diferit la autofecundare sub răportul precocității. Astfel, din soiul semitimpuriu Allerfrüheste Gelbe am obținut forme tîrzii și semitîrzii în procent de peste 60, din care am selecționat linia B,6/53 — tîrzie, rezistentă la mană și viroze, cu conținut în amidon 21%, productivă. Soiul Viola dă în descendență procent ridicat la forme timpurii (date nepublicate).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 15

DINAMICA TUBERIZĂRII LA UNELE SOIURI DE CARTOF CU DURATA DE VEGETAȚIE DIFERITĂ
(după Grosch, 1955)

Soiurile	Plantare	Recoltare după răsărire, zile	Recolta de tuberculi din producția totală, în %			Formarea florilor
			Zi scurtă	Zi lungă	Normală	
Eersteling	25/III	45	55,13	29,10	26,02	Formează muguri la „zi lungă" și la „zi normală"
		55	21,75	26,02	21,08	
		65	17,65	38,45	39,30	
		80	5,40	6,39	13,60	
Comtessa	30/III	40	45,20	17,16	10,23	Slabă formare de muguri la zi lungă bogată la normală
		50	23,43	13,35	21,61	
		61	18,16	37,43	36,12	
		69	13,21	32,06	32,04	
Augusta	22/IV	30	8,81	0,46	0,13	Înflorire slabă-mijlocie la zi lungă și normală
		40	37,66	3,32	5,72	
		56	34,89	37,28	36,54	
		78	18,69	58,94	57,61	
Heida	26/IV	31	4,66	0,24	0,17	Înflorire bogată la zi lungă și zi normală
		40	16,06	3,69	3,02	
		60	79,00	62,33	53,52	
		80	0,28	33,64	43,29	

Folosirea genitorilor timpurii constituie mijlocul cel mai sigur pentru crearea soiurilor precoce. Din încrucișarea a două soiuri timpurii, numărul descendențelor hibride timpurii variază între 40—80%. Proporția hibrizilor timpurii scade la 40% în cazul combinațiilor între soiuri timpurii și semitimpurii și ajunge pînă la 20% în combinațiile între soiuri semitîrzii și tîrzii. În combinațiile hibride „timpurii × tîrzii", „semitîrzii × timpurii" și „semitimpurii × tîrzii", predomină proporția formelor tardive (202, 430).

Möller (433) obține din hibrizii între două soiuri timpurii — Saskia × Vera, Eersteling × Vera și Frühmölle × Vera, ca și din autofecundarea soiului timpuriu Vera, forme precoce, în proporție de 48—50% față de 20% obținute în combinațiile cu soiuri tîrzii, exemplu Vera × Ora, Vera × Apta. Numărul cel mai mare de forme precoce s-au obținut din combinațiile hibride Saskia × USDA 95/56, Saskia × Büd 5/12/49, Saskia × Lochow 601.

Veselovskii (687) arată că cele mai bune rezultate în crearea soiurilor timpurii se obțin prin includerea soiurilor precoce în hibridările după schema backcrosurilor, exemplu: Irish Cobbler × F_1 (Epicure × Cobbler) sau F_1 (Epicure × I. Cobbler) × Irish Cobbler.

Scanned with OKEN Scanner

În combinațiile cu ambii genitori timpurii, segregă de regulă un procent mic de forme productive și se obțin plante pitice, nedezvoltate.

Pentru obținerea unor forme precoce și productive, autorul recomandă folosirea unor forme din *S. andigenum*, exemplu *Tocanum*, crearea hibrizilor tripli: Epicure × F_1 *(Tocanum × Centifolia)* etc.

P l e h a n o v a (507) studiind 23 soiuri folosite ca genitori în ameliorarea pentru precocitate, productivitate și calitate, stabilește că soiurile Priekulskii rannii, Okteabreonoc, Harkovskii rannii și hibridul *(Ranniaia Roza × S. canariense)* × Irish Cobbler) au cea mai bună capacitate de a transmite precocitatea în descendență. Cei mai productivi s-au dovedit hibrizii: [(Ranniaia Roza × *S. canariense*) × (I. Cobbler × Katahdin)]; Harkovski rannii × Agronomiceskii); Priekulskii rannii × Smîslovskii; [(Ranniaia Roza × *S. canariensis)* × Irish Cobbler × Harkovskii rannii)].

B u d i n (110) studiind genealogia la 58 soiuri timpurii, ajunge la concluzia că majoritatea soiurilor provin din hibrizi între soiuri timpurii cu soiuri semitimpurii și semitîrzii (tabelul 16).

TABELUL 16

PROVENIENȚA SOIURILOR DE CARTOF

(după B u d i n, 1964)

Precocitatea formelor parentale	Numărul soiurilor	Forme precoce în %
Timpuriu × timpuriu	4	6,9
Timpuriu × semitimpuriu	4	6,9
Timpuriu × semitimpuriu	19	32,8
Semitimpuriu × semitimpuriu	14	24,2
Semitimpuriu × semitîrziu	4	6,9
Semitîrziu × semitimpuriu	7	12,1
Semitimpuriu × timpuriu	1	1,7
Alegere clonală	3	5,1
Autofecundare	2	3,4

Folosirea soiurilor timpurii ca genitori este limitată de numărul redus al soiurilor fertile. K r a n t z recomandă pentru crearea clonelor — genitori fertile, autofecundarea și încrucișarea formelor fertile cu cele sterile (360).

O serie de soiuri precoce care au înflorire normală se pot folosi ca genitori mamă și anume: Eersteling, Aurora, Viola, Barima, Saskia, Doré, Allerfrüheste Gelbe, Frühperle, Frühbote, Epicure, Arran Pilot, Primula etc. Soiul Epicure este genitorul-mamă al soiurilor sovietice: Epron, Sverdlovskii, Voljanin, Stepniak, Murmanskii; Frühbote — genitorul mamă a soiurilor: Jîgheva brigadier; Immune — părintele soiurilor Viola, Primula, Sommerkrone; Arran Pilot — genitorul soiului Mireille (Franța).

Ca genitori polenizatori se pot folosi soiurile germane: Frühmölle, Vera, Depesche, Allerfrüheste Gelbe, Frühperle, Sommerkrone, Oberarnbacher frühe; soiurile americane — Irish Cobbler, Ballydun; Epoka din cele poloneze; Epron, Priekulskii rannii, Maika, Agra, Aurora, Sibireak

Scanned with OKEN Scanner

și Igarskii — sovietice și Sirtema, Saskia, Urgenta, — olandeze. Din soiurile românești sînt indicate Brașovean, Carpatin, Poiana, Colina.

În unele țări (R. F. a Germaniei, S.U.A., U.R.S.S., R.D.G. etc.) se lucrează pe scară largă la crearea genitorilor speciali pentru precocitate, a hibrizilor de ameliorare, folosindu-se în combinațiile interspecifice specii sălbatice și soiuri ameliorate timpurii. Dintre hibrizii timpurii și semitimpurii, creați la Institutul Max Planck citățm: MPI 49.536/13, MPI 49/822/30, MPI 50.170/144, iar dintre cei semitîrzii — MPI 49.540/2, MPI 50 172/60. Rudorf (546) folosind acești hibrizi în diferite combinații, a obținut următoarea dezbinare a precocității (tabelul 17):

TABELUL 17

REZULTATE PRIVIND DEZBINAREA PRECOCITĂȚII

(după Rudolf, 1956)

Combinații Studiate	N-rul plant	T	T St	St	St-Stz	Stz	Stz-tz	Tz
MPI 49.536/13 × cl.aut. timpuriu timpurie	263	25 9,5%	22 8,4%	82 31,2%	47 17,8%	77 28,9%	10 3,8%	— —
MPI 49.540/2 × cl.aut. semitîrziu semitîrzie	34	—	—	2 3,9%	—	9 26,5%	13 28,2%	10 29,4%
MPI 49.540/2 × MPI 49.536/13 semitîrziu timpuriu	80	1 1,3%	5 6,3%	21 26,2%	13 16,3%	29 36,2%	10 12,5%	1,3%
MPI 49.536/13 × MPI 50,81/15 timpuriu tîrziu	43	—	—	1 2,3%	—	10 23,3%	30 69,8%	2 4,6%
MPI 50/172/60 × MPI 49.536/13 semitîrziu timpuriu	37	—	—	—	4 10,8%	9 24,3%	24 64,8%	—
MPI 50.172/60 × 5 semitîrziu semitîrziu	13	—	—	—	—	7 53,8%	6 46,2%	—
MPI 50.170/144 × cl.aut. 16 t-st t-strz.	16	—	—	2 12,5%	1 6,3%	8 50,5%	5 31,3%	—
MPI 50.172/60 × MPI 50,170/1444 semitîrziu t-st.	50	—	—	50 10,0%	1 2,0%	18 36,0%	26 52,0%	—
MPI 50.172/60 MPI 49.822/30 semitîrziu t-st	200	2 1,0%	13 6,5%	95 47,5%	41 20,5%	35 17,5%	9 4,5%	5 2,5%
MPI 50/172/60 × MPI 50,80/15 semitîrziu tîrziu	38	1 0,6%	—	—	—	8 24,1%	20 52,6%	9 22,7%

T — timpuriu; St —semitimpuriu; Stz — semitîrziu; Tz — tîrziu.

Scanned with OKEN Scanner

Din rezultatele obținute se deduce că, cele mai multe dintre clonele autofecundate se încadrează în grupa părinților. Din combinațiile formelor „semitîrzii × timpurii" și „semitîrzii × timpurii — semitimpurii" nu se poate vorbi de o simplă cumulare a alelelor, deoarece în primul caz se obține o frecvență mare în clasele semitimpurii și tîrzii, iar în al doilea caz frecvență prea mică. În toate combinațiile cu hibrizi tîrzii, predomină în descendență proporția formelor tardive.

Un mare impediment în crearea soiurilor timpurii îl constituie corelația negativă între precocitate, rezistența la boli, productivitate și conținut în amidon. Prin folosirea unor genitori valoroși din speciile sălbatice, hibrizii de ameliorare și soiuri hibride, s-au obținut soiuri timpurii, productive și rezistente la unele boli. Material valoros, cu ritm rapid de creștere, timpuriu, citățm: *S. andigenum,* f. *tocanum,* speciile sălbatice — *S. phureja, S. rybinii, S. boyacense, S. stenotomum, S. demissum, S. semidemissum, S. gonyocalix.*

În crearea formelor precoce, rezistente la mană, rezultate satisfăcătoare au dat combinațiile dintre *S. demissum* și *S. semidemissum* cu soiuri timpurii, tip Alma (soiul Nr. 188.85). Soiuri precoce, rezistente la virusurile X și Y s-au creat în Franța: Mireille (Arran Pilot × Noir-montier) și Morgan (Arran Pilot × BF 15).

În alegerea perechilor parentale pentru precocitate, testurile de autofecundare și de hibridare a genitorilor, constituie o lucrare obligatorie. Aprecierea gradului de precocitate a genitorilor și a descendențelor generative se face pe baza precocității de tuberizare, luîndu-se drept martor soiuri extratimpurii cunoscute. Pentru diagnosticarea precocității descendențelor, materialul de selecție se seamănă în casa de vegetație sau în seră, în ghivece, după metoda Engel și Möller (189).

REZISTENȚA LA BOLI

Cartoful reprezintă planta de cultură cea mai susceptibilă la boli. De aceea, rezistența la boli a constituit și constituie obiectivul cel mai important în ameliorarea acestei plante.

În condițiile climatice specifice țării noastre, rîia neagră, mana și virozele în special, prezintă din punct de vedere economic flagelul culturii cartofului.

REZISTENȚA LA RÎIA NEAGRĂ
(*Synchytrium Endobioticum,* Schilb. Perc.)

Crearea de soiuri de cartof rezistente la rîia neagră este o condiție obligatorie pentru admiterea în cultură a noilor creații.

Rezistența la rîia neagră se manifestă numai prin imunitate, bazată pe hipersensibilitate.

Pînă nu de mult a fost cunoscută o singură rasă a ciupercii, denumită rasa D_1 (Dahlem). De la apariţia acestei rase şi pînă în prezent s-au creat numeroase soiuri imune şi problema combaterii rîiei negre părea să fie rezolvată radical. Situaţia s-a complicat însă începînd din anul 1942, cînd s-a semnalat pentru prima dată în Cehoslovacia apariţia unor biotipuri noi, mai agresive ale parazitului (71). Hey (277) indică următoarea succesiune cronologică în apariţia raselor noi în Germania: anul 1941 — rasa G_1 (Giesübel); 1942 — P_1 (Pappenheim); 1950 — R_1)Rudolfstadt, Dorsten-Recklinghausen); 1951 — K_1 (Koppetz Dortmund Mengede) 1952 — O_1 (Olpe Siegen Altey); 1953 — M_1 (Marburg); 1954 — Fulda (Kohlhaus); 1956 — E_1 (Ehlendorf). În anii 1961—1962 s-au identificat în Uniunea Sovietică, în zona Carpatică montană, trei biotipuri noi ale ciupercii: Mejgorskii (M), Bukovskii (B) şi Rakovskii (R), biotipuri deosebit de cele cunoscute (200).

TABELUL 18

SOIURI INDICATOARE (TEST) PENTRU IDENTIFICAREA BIOTIPURILOR DE RIIE NEAGRĂ A CARTOFULUI

Soiurile-Test	Biotipurile			
	D	G	P	K
Asches Sömling	4	4	0	0
Blanik	0	0	2	3
Universal	0	0	0	4
Gülzov 107-4	0	4	0	2
Baltik	0	5	1	5

0 — rezistent ; 5 — puternic atacat.

Biotipul G_1, cel mai agresiv dintre toate, se caracterizează printr-o capacitate de infecţie mai redusă şi formarea unui număr mai mic de zoospori de vară în sorus, comparativ cu biotipul comun D_1.

Pentru identificarea diferitelor biotipuri se folosesc următoarele soiuri indicatoare (tabelul 18):

Cercetările comparative, efectuate cu privire la identitatea biotipurilor de rîia neagră, descoperite în U.R.S.S., au dovedit că nici un soi din sortimentul-test internaţional nu are rezistenţă la toate trei biotipurile sovietice, aşa cum este cazul soiurilor germane. Mira (Ora), Argo şi Zeisig, care posedă rezistenţă la toate biotipurile cunoscute în R.D.G. şi R. Federală a Germaniei (aşa cum se vede din rezultatele redate în tabelul 19).

Din bogata colecţie de specii sălbatice şi de cultură, studiate în Franţa (Ducomet, Scoţia (Mc. Intosh), Germania (Braun) şi U.R.S.S. Bukasov) la VIR şi la staţiunile Cernăuţi, Minsk, Vilnus, s-au dovedit rezistente la rîia neagră următoarele specii (tabelul 20).

Multe dintre speciile şi formele sud-americane, avînd rezistenţă la rîia neagră şi alte însuşiri valoroase, se pot folosi ca material iniţial. Multe specii cuprind forme rezistente şi sensibile; trebuie încercate şi selecţionate individual.

În ce priveşte transmiterea ereditară a rezistenţei, soiurile prezintă o comportare foarte diferită. Zadina (718) arată că sînt unele soiuri, care la autofecundare transmit în descendenţă aproape numai forme sensibile, altele în proporţie mai scăzută (tabelul 21).

TABELUL 19

REACȚIA SOIURILOR-TEST LA INFECTAREA CU BIOTIPURILE DE RÎIA REAGRĂ IDENTIFICATE în R.D.G., R.F. A GERMANIEI ȘI U.R.S.S. (ZONA CARPATICĂ MUNTOASĂ),
(după Fedotova, 1964)

Soiul	Comportarea față de biotipurile din			
	R.D.G. și R.F.a Germaniei		U.R.S.S.	
	Rezistența	Sensibilitate	Rezistența	Sensibilitate
Mira (ora)	1,2,4,5,6,7,8,R_1,E_1			M,R
Argo	1,2,4,5,6,7,8,R_1,E_1		M	R
Zeisig	1,2,4,5,6,7,8,R_1,E_1			M
Fortuna	1,2,4,5,6,8,R_1	7,E_1	B	M,R
Fram	1,2,4,5,6,8	7	M	R
Ultimus	1,2,6,7	8	M,R	B
Okteabreonok	1,2,4,5			M,R
Blanik	1,2,7,E_1	4,5,6,8,R_1		M,R
Urgenta	1,2,4,5	6,7,8	R	M
Universal	1,2,4	5,6,7,8,R_1,E_1		M,R
Imandra	1,2,6		M	R
Nova	1,7	2,6,8		M
Nova huta	1,2			M,R
Asches sömling	4,5	1,2,R_1,E_1		M,R
Ackersegen	1	2,4,5		M,R
Deodara		1,2,4,5,6,7,8		M,R
Allefrüheste gelbe		1,2,4,5		M,R

Semnificația : 1 = D 1; 2 = G_1; 4 = P_1; 5 = K_1; 6 = 0; 7 — din Schweinsberg (Hessen); 8 = Fulda; R_1 = Rudolfstadt; E_1 = Ehlendorf. Pentru biotipurile din U.R.S.S.: M = mejgorskii; R = rahovskii și B = bukovskii

Soiul Sieglinde rezistent la rîia neagră, dă un procent mare de descendențe sensibile; nu este indicat ca genitor pentru ameliorare.

În combinațiile hibride între soiuri cu rezistență diferită la rîia neagră, proporția formelor rezistente variază astfel:

Soi rezistent × soi rezistent se obțin 75—100% hibrizi rezistenți.
Soi sensibil × soi rezistent se obțin 50—60% hibrizi rezistenți.
Soi sensibil × soi sensibil se obțin pînă la 37% hibrizi rezistenți (115).

Bukasov, pe baza cercetărilor proprii și a rezultatelor obținute de alți cercetători (119, 567) împarte soiurile de cartof în trei grupe după proporția descendențelor rezistente obținute din autofecundare sau hibridare cu soiuri analoge și anume:

gr. I — 94—98% (Doon Star, Kerr's Pink, Champion, Shemrock, Imandra etc.);
gr. II — 75% (Abondance, Irish Cobbler, Seidlitz, Jubel, Severnaia roza, Frühmölle, Aquila, Meise etc.);
gr. III — 60% (Majestik, Okteabreonoc, Berlichingen, Doon early etc.).

TABELUL 20

REZISTENŢA DIFERITELOR SPECII DE CARTOF LA RIIA NEAGRĂ
(după Bukasov şi Kameraz, 1959)

Seria şi specia	Rezistenţa	Seria şi specia	Rezistenţa	Seria şi specia	Rezistenţa
Commersoniana		S. vernei	++	*Longipedicelată*	
		S. balsii	+		
S. commersonii	+			S. vallis-mexici	+ −
		Andigena		S. stoloniferum	+ −
Glabrescentia				S. ajuscoense	−
		S. ajanhuiri	+ −	S. antipoviczii	+ −
S. chacoense	+ −	S. goniocalyx	−		
S. emmeae	+ −	S. phureja	+ −	*Demissa*-S.demissum	++−
S. boergeri	+ −	S. boyacense	+ −	S. verrucosum	+ −
S. gibberulosum	+ −	S. kesselbreneri		S. semidemissum	−
S. horovitzii	+	S. rybinii	−		
S. parodii	+	S. cuencanum	−	*Polyadenia*	
S. schickii	+ −	S. stenotomum	+ −		
S. subtilius	+ −	S. chaucha	+ −	S. polyadenium	+ −
		S. choelo	+ −		
Acaulia		S.mammilliferum	−	*Pinnatiseka*	
		S. andigenum	+ −		
S. acaule	++−			S. jamesii	+
S. depexum	+	*Vavilonian*		*Cardiophylia*	
S. schreiteri	+ −				
S. juzepcziuckii	+ −			S. cardiophyllum	+
S. curtilobum	+ −			+ = rezistent la	D_1
		S. witmackii	+ −	++ = rezistent la şi biotipuri	D_1
				− = sensibil	
Transaeçuatorialia		*Tuberosa*		+ − = rezistent şi seosibil	
S. simplicifolium	++−	S. tuberosum	++−		
S. sparsipilum	+ −	S. leptostigna	+ −	++− = rezistent şi	
S. arrac-papa	++−	S. molinae	+ −	sensibil la şi biotipuri	D_1
S. catarthrum	+ −	S. maglia	+ −		

TABELUL 21

PROCENTUL DE DESCENDENŢE SENSIBILE REZULTATE DE LA AUTOFECUNDAREA DIFERITELOR SOIURI DE CARTOF
(după Zadina, 1959)

Soiurile	Sensiblie %	Soiurile	Sensibile %
Centifolia	99,5	Katahdin	32,2
Deodara	95,5	Olvalgelbe	32,0
Gratiola	93,2	Kotnov	31,3
Sverdlovskii	65,7	Peredovik	15,5
Sonnenragis	62,5	Ostragis	4,0
Sieglinde (rez.)	85,7		

Scanned with OKEN Scanner

Clasificînd diferitele soiuri rezistente după proporţia descrescîndă a descendenţelor rezistente obţinute în combinaţiile hibride, rezultă următoarea ordine: Gladstone, Sebago — 100%; Prieculskii rannii — 95%; Imandra — 92%; Herulia, Kameraz 1 — 87—88%; King Georg — 83%; Frühmölle, Kerjkove roglicki — 76—77%; Ballidun, Severnaia Roza — 73—74%; Irish Cobbler, Jubel — 70%; Rozafolia — 68% Fitoftoroustoicivîi 8670—64%; Olev şi Okteabreanok — 60%. La încrucişarea acestor soiuri cu soiuri sensibile la rîia neagră, ordinea lor de clasificare se schimbă astfel:

Gladstone — 90%
Kameraz 1 — 72%
Imandra — 71%
Catriona — 68%
Severnaia Roza — 67%
Fitoftoroustoicivîi, Ballidun — 60%
Okteabreonoc — 40%
Rozafolia — 58%
I. Cobbler — 48%

La hibridarea soiurilor rezistente cu hibrizi rezistenţi cu bază de *S. demissum*, se obţin în descendenţă 75 pînă la 90% hibrizi rezistenţi. Proporţia hibrizilor rezistenţi scade la 50—60%, cînd unul din componenţi este sensibil. În hibridările interspecifice cu S. demissum, s-au evidenţiat ca genitori valoroşi soiurile: Gladstone, Catriona, Prieculskii rannii, Kameraz I urmate de Okteabreonoc, Irish Cobbler, Imandra (tabelul 22).

Crearea formelor de cartof rezistente la biotipul normal (D_1) al rîiei negre nu este o problemă dificilă de rezolvat, întrucît există un material iniţial foarte bogat de soiuri rezistente şi valoroase sub raportul însuşirilor economice şi al capacităţii de transmitere în descendenţă a rezistenţei.

TABELUL 22

REZISTENŢA CÎTORVA HIBRIZI INTERSPECIFICI COMPLECŞI LA RIIA NEAGRĂ A CARTOFULUI

(după Bukasov, 1955)

Combinaţiile hibride	Clone studiate	Rezistenţa în %
1— Gladstone × Dunbar Rover + (Priska X D × Regina) × Octeabreonoc	10	100
2— King George × (Dunbar Rover x (Priska x D) × Regina) × Octeabreonoc	6	83
3— Warba x (D x A) × Prieculskii ranni	17	94
4— Doon Early x (D × A) × Octeabreonoc	6	100
5— Arran Sinet × (D × Frühmölle) × Prieculskii rannii	14	100
6— Early Market × (D × A) × Frühmölle	24	83
7— (*S.gibberulosum* × T) × T × Preieculskii ranni	16	93
8— (*S.gibberulosum* x Kameraz 1) × Kameraz 1	7	86
9— (*S.schickii* × Kameraz 1) × Kameraz 1	5	100
10— (*S.catarthrum* × Kameraz 1) × Octeabreonoc	4	50

Semnificaţia: A — *S. andigenum*; D — *S. demissum*; T — *S. tuberosum*.

Scanned with OKEN Scanner

În crearea soiurilor rezistente la biotipul normal (D_1) este foarte indicat să se folosească ca genitori și soiurile hibride, cu rezistență la biotipurile mai agresive, care sînt indicate în tabelul 23.

TABELUL 23

SOIURI REZISTENTE LA BIOTIPURILE NOI DE SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM

(după Zadina, 1963)

Soiurile	Rezistența la biotipurile									
	1	2	3	4	5	6	7	8	–	–
	D_1	G_1	SB	P_1	K_1	Olpe	–	–	R_1	E_1
Argo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Baltik	–	±	·	+	±	–	·	·	+	+
Blanik	–	±	·	±	±	±	–	±	++	–
Flourball	–	±	·	·	·	·	·	·	·	·
Fontana	–	±	·	·	·	+	±	±	·	·
Fortuna	–	±	·	–	–	–	±	–	–	±
Fram	–	–	·	–	–	–	±	–	–	–
Frühe Hörnchen	–	±	±	–	–	·	·	·	–	–
Furore	–	±	·	·	·	·	·	·	·	·
Gineka	–	±	·	·	·	·	·	·	·	·
Hilla	–	–	·	–	–	–	±	–	–	–
Hassia	–	–	·	·	·	–	±	–	·	·
Imandra	–	–	·	·	·	·	·	·	·	·
Mira (Ora)	–	–	·	–	–	–	–	–	–	–
Zeisig	–	–	·	–	–	·	·	·	–	–
Nova Huta	–	±	·	·	·	·	·	·	·	·
Okteabreonoc	–	±	·	–	–	·	·	·	–	–
Hochprozentige	–	–	·	·	·	·	·	·	·	·
Prignitzstarke	–	–	·	·	·	·	·	·	·	·
Roode Star	±	±	·	·	·	·	·	·	·	·
Ultimus	–	±	·	·	·	–	–	±	·	·
Universal	–	±	·	–	±	±	±	±	·	·
Urgenta	–	±	·	–	–	·	·	·	–	–

Semnificația: – = neatacat, rezistent; + = atacat, sensibil; ±,+ = după unii autori rezistent, după alții sensibil; · = rezistența necunoscută

Lucrări de ameliorare în direcția rezistenței la biotipurile noi ale ciupercii s-au efectuat în ultimul timp în R.D.G., R. F. a Germaniei în special, U.R.S.S., Olanda, R.P.P., unde s-au și creat hibrizi de ameliorare și soiuri rezistente. Dintre soiurile sovietice rezistente la biotipul G_1 sînt: Kameraz 1, Pușkinskii, Zavodskoi, Imandra, Okteabreonoc etc.

Crearea de soiuri rezistente la biotipurile noi ale rîiei negre constituie pentru țara noastră un obiectiv de perspectivă.

Cercetările în problema rezistenței soiurilor de cartof la rîia neagră datează la noi din anul 1942. Rezultatele obținute pînă în prezent au dovedit existența unui singur biotip, — D_1. Toate soiurile autohtone, rezistente la D, s-au dovedit sensibile la G_1 (590).

Scanned with OKEN Scanner

În problema transmiterii ereditare a rezistenței la rîia neagră, s-a studiat comportarea la autofecundare și la hibridare a unor soiuri folosite ca genitori în combinațiile intraspecifice. Pe baza rezultatelor obținute în anii 1951—1960 s-a ajuns la următoarele concluzii: Proporția cea mai mare de descendențe rezistente (80—87,5%) s-a obținut în combinațiile cu ambii genitori rezistenți. Procent ridicat de forme rezistente s-a obținut și în unele combinații cu un singur genitor rezistent, mai ales cel matern: ex.: Merkur × Katahdin, Carnea × Katahdin cu 93,6 și 96,6% și Rubingold × Katahdin — 74,7%. Combinațiile cu ambii genitori sensibili au dat forme rezistente de la 20,0 pînă la 41,5%. Soiul Katahdin sensibil la rîia neagră, avînd o heterogenitate mare, fiind folosit ca genitor patern, în combinație cu soiuri rezistente, a dat procent relativ foarte ridicat de descendențe rezistente, între 60—94%. Soiurile Carnea, Berlichingen, Merkur, Fridolin, Priska au dovedit capacitatea cea mai bună de transmitere a rezistenței la rîia neagră (tabelul 24 și 25 (150).

Datele obținute de noi cu privire la dominanța însușirii de rezistență la rîia neagră, concordă cu datele relatate în literatura de specialitate (120, 577, 630).

TABELUL 24

REZULTATE PRIVIND TRANSMITEREA ÎN DESCENDENȚĂ A REZISTENȚEI CARTOFULUI LA RÎIA NEAGRĂ

(Synchytrium endobioticum Schilb. Perc.)

Categoria de linii	Metoda de ameliorare folosită												
	Autofecundare		Hibridare sexuată intraspecifică										
	Soi		Ambii genitori		Un genitor rezistent			Cu amestec de polen					
								Genitor matern rezistent			genitor matern sensibil		
	Rezistent	Sensibil	Rezistenți	Sensibili	Matern	Patern	Matern sau patern	Soiuri rezistente	Soiuri sensibile	Soiuri rezistent+sensibil	Soiuri rezistente	Soiuri semsibile	Soi rezistent + sensibil
Linii studiate	182	59	82	193	561	90	651	90	31	147	35	20	38
Linii rezistente	160	22	69	80	388	51	439	68	19	98	20	4	17
Linii sensibile	22	37	13	113	173	39	212	22	12	49	15	16	21
Linii rezistente %	87,9	37,3	84,1	41,5	69,2	56,6	67,4	75,5	61,3	66,7	57,1	20,0	44,7

TABELUL 25

PROCENTUL DESCENDENȚELOR REZISTENTE OBȚINUTE DIN UNELE COMBINAȚII HIBRIDE

Hibridare sexuată intraspecifică

Ambii genitori				Unul din genitori rezistent			
Rezistenți		Sensibili		Matern		Patern	
Combinația hibridă	Rezist. %	Combinația hibridă	Rezist. %	Combinația hibridă	Rezist. %	Combinația hibridă	Rezist. %
Viola × Kungla	50,0	Maikönig × Katahdin	22,7	Frühbote × Katahdin	60,0	Stahanovka × Merkur	50,0
Rubingold × Merkur	80,0	Stahanovka × Katahdin	36,1	Majestic × Katahdin	61,5	Katahdin × Merkur	74,4
Fridolin × Merkur	80,0	Alb de toamnă × Kathadin	36,3	Houma × Katahdin	62,5	Katahdin × Priska	81,2
Berlichingen × Merkur	87,5	Ella × Katahdin	47,6	Krasava × Maikönig	65,0		
		Allerfrüheste Gelbe × Katahdin	66,6	Săpunar × Katahdin	65,5		
		Aranyalma × Katahdin	66,6	Rubingold × Katahdin	74,7		
				Viola × Katahdin	74,7		
				Mittelfrühe × Katahdin	78,5		
				Merkur × Katahdin	93,6		
				Carnea × Katahdin	94,0		

REZISTENȚA LA MANĂ

(*Phytophtora Infestans*, Mont (De Bary).

Rezistența la mană se manifestă la cartof sub forma de *hipersensibilitate* (hipersensitivity, Infektionsresistenz, major gene resistance, racial resistance) și *rezistența relativă de cîmp* (parcial resistence, Inkubationsresistenz, tolerance, minor gene resistance).

Hipersensibilitatea este ereditar dominantă, determinată de gene specifice active pentru *Phytophtora infestans*. Rezistența relativă sau rezistența de incubație (594, 632) se manifestă printr-o dezvoltare mai lentă a ciupercii, durată mai lungă de sporulație și formarea unui număr mai redus de spori.

Baza fiziologică a rezistenței la mană nu este încă deplin lămurită. Müller, Mayer și Klinkovskii (444) au emis ipoteza că mana provoacă același proces de infecție la soiurile sensibile, ca și la cele rezistente, cu deosebirea că la soiurile rezistente neputîndu-se stabili un raport parazitar echilibrat între parazit și planta gazdă, dezvoltarea ciupercii este

inhibată. Savelieva și Rubin (613) stabilesc că toxinele formate din proteină, lipoizi, polizaharid I și II în frunzele și tuberculii formelor rezistente, favorizează formarea necrozelor, iar la soiurile sensibile numai înmuierea țesuturilor.

Greciușnicov (242) stabilește o activitate mărită a peroxidazei în frunzele și în tuberculii formelor rezistente (Fitoftoroustoicivîi, Wohltmann) și susține că peroxidaza joacă un rol activ de protecție față de atacul manei.

La începutul ameliorării cartofului pentru rezistența la mană, problema părea relativ simplă. Lucrările s-au dezvoltat în direcția creării de soiuri tîrzii din *S. tuberosum,* cu rezistență relativă de cîmp. S-a constatat însă că, și soiurile cu rezistență relativă, se infectează cu mană în cazul unor condiții optime dezvoltării ciupercii. Atunci, s-a recurs la folosirea ca genitori a formelor sălbatice și primitive din America de Sud (Munții Anzi și Chili). Din încrucișarea speciilor sălbatice *(S. demissum)* cu soiuri din *S. tuberosum,* Müller în Germania a reușit să creeze, așa-numitele forme W-Rasse — rezistente la mană, care s-au folosit ca material inițial genitor și în alte țări (443). De atunci, ameliorarea s-a dezvoltat pe bază de hipersensibilitate, pe rezistența la o singură rasă comună a parazitului. În această perioadă s-au creat primele soiuri rezistente la mană: Fitoftoroustoicivîi 8670 (1937), Kameraz 1 (1938) în U.R.S.S., Robusta în Germania (1940) și Orion în Anglia (1947) (119, 531, 599, 709).

O dată cu răspîndirea largă în cultură a soiurilor hibride *(S. demissum* × *S. tuberosum)* soiurile create cunoscute ca rezistente, au început să fie atacate de mană, de rasele fiziologice noi apărute. Apariția raselor specializate de mană a fost semnalată prima dată la Streckentin în Germania (1932), apoi în Anglia și în celelalte țări avansate în cultura cartofului.

În 1956, Priston și Gallegly (225) indică existența pe plan mondial a 15 rase fiziologice: 10 în Germania, 9 în Olanda, 7 în Scoția și 6 în S.U.A. (599).

Determinarea noilor rase fiziologice de mană a fost începută de Black în Scoția, Mastenbrock în Olanda, Mills și Peterson în Anglia, Schick R. și Schick E. în Germania 1932), care lucrînd în colaborare și folosind un vast material de soiuri și hibrizi, au stabilit nomenclatura internațională a raselor identificate în raport cu genotipurile purtătoare de rezistență, pe care le-a încadrat într-o schemă generală (tabelul 26). Sistemul internațional unitar de notarea raselor, menționează Gallegly și Niederhauser (225, 467) face posibilă lămurirea problemei complexe a raselor și interpretarea lucrărilor efectuate în diferite țări.

Studiul raselor de mană în diferite țări dovedește înlocuirea treptată a rasei comune (0) cu rase noi specializate, rasa 4 fiind cea mai răspîndită. Răspîndirea și frecvența diferitelor rase fiziologice rezultă clar din studiul lui Schick (631), care a izolat rasele din probe de tuberculi primiți din Belgia, Elveția, Finlanda, Franța, Jugoslavia, Italia, Norvegia, Olanda, R.D.G., R. F. a Germaniei, Spania, U.R.S.S., R.S.C. Rasa 4 se găsește

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 26

SCHEMA PRIVIND INTERDEPENDENȚA ÎNTRE RASELE DE PHYTOPHTORA INFESTANS ȘI FACTORII EREDITARI (GENE), CARE CONDIȚIONEAZĂ REZISTENȚA PLANTELOR DE CARTOF LA RASELE CIUPERCII

Genotipurile	Rasele de Phytophtora infestans															
Black	A	B	H	J	D	G	E	B^2		C	I	F				
Mastenbroch	N_1	N_2	N_3		N_4			N_7		N_6		N_8		N_9		
Mills-Paterson	A	D	C		B			BD		BC						
Internațional	0	1	2	3	4	1.2	1.3	1.4	2.3	2.4	3.4	1.2.3	1.2.4	1.3.4	2.3.4	1.2.3.4.
r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R_1	−	+	−	−	−	+	+	+	−	−	−	+	+	+	−	+
R_2	−	+	−	−	+	−	−	+	+	−	+	+	+	−	+	+
R_3	−	−	−	+	−	−	+	−	+	−	+	+	−	+	+	+
R_4	−	−	−	−	+	−	−	+	−	+	+	−	+	+	+	+
R_1R_2	−	−	−	−		+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	+
R_1R_3	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	+	−	+	−	+
R_1R_4	−	−	−	−		−	−	+	−	−	−	−	+	+	−	+
R_2R_3	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	+	+
R_2R_4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	−	+	+
R_3R_4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	+	+
$R_1R_2R_3$	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+
$R_1R_2R_4$	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+
$R_1R_3R_4$	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+
$R_2R_3R_4$	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+
$R_1R_2R_3R_4$	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+

− = rezistent (neatacat) + = sensibil (atacat)

pretutindeni, cu o frecvență de 65,3%, exceptînd Franța, Norvegia, Cehoslovacia. Urmează rasa 1, cu frecvența de 15,1%, rasa 1.4 cu frecvența de 10,4% și rasa comună 0 cu 2,8%. Alături de rasa 4, s-a constatat că pot să ierneze în tuberculi și rasele: 0,1; 1.4; 1.3.4 și 1 plus 4.

În țara noastră pe baza cercetărilor efectuate la Institutul de Biologie „Traian Săvulescu" de către A. Puşcaşu în colaborare cu Institutul de cercetări pentru cereale și plante tehnice Fundulea, în anii 1964, 1965 și 1966, pe probe de tuberculi colectate din principalele zone cultivatoare de cartof, s-a putut stabili următoarele:

În anul 1964 a predominat, în majoritatea zonelor rasa 4 și numai în Suceava, în două localități, s-a identificat și rasa comună 0. În 1965 s-a identificat numai rasa 4 pretutindeni. Predominanța acestei rase se ex-

Scanned with OKEN Scanner

plică prin apariţia ei în cadrul centrelor principale de ameliorare (Braşov, Suceava, Cluj), unde se folosesc pe scară mare hibrizi interspecifici de *S. tuberosum* cu *S. demissum*. Apariţia acestei rase datează încă din anul 1960, cînd a fost identificat la o serie de probe recoltate din acel an. Rasa comună (0) este puţin răspîndită la noi în nordul ţării, găsindu-se probabil pe cale de dispariţie, ca şi în alte ţări.

Punerea în evidenţă, în anul 1966 şi a biotipului 1.4 cu o agresivitate mai mare, demonstrează că, în condiţiile ţării noastre, se găsesc pe cale de apariţie rase din ce în ce mai virulente. Prezenţa acestui din urmă biotip în raza fostei staţiuni Braşov, indică formarea acestora pe baza hibrizilor interspecifici (A. Puşcaşu — date nepublicate).

Apariţia şi formarea raselor fiziologice de mană specializate, deşi a fost şi este larg studiată, nu este încă deplin lămurită. Cercetările din Mexic a lui Niederhauser (494, 226, 467) arată răspîndirea largă în condiţiile din Toluca, a unui număr foarte mare de rase, cu un grad înalt de specializare. Aceasta se explică prin înmulţirea lor continuă în Mexic pe calea sexuată a încrucişărilor. În Europa şi S.U.A. ciuperca se înmulţeşte numai asexuat şi formarea raselor se produce prin mutaţii (667, 668).

Problema eredităţii rezistenţei la mană, abordată pentru prima dată de Salaman (568), se baza pe existenţa unui singur biotip al ciupercii. După semnalarea raselor fiziologice specializate (1932), studiul genetic al rezistenţei s-a dezvoltat în lumina heterogenităţii fiziologice a parazitului. Rezistenţa determinată de genotipurile R, poartă un caracter de protecţie temporar, datorită apariţiei continue a raselor înalt specializate. Rezistenţa de hipersensibilitate, studiată de numeroşi genetişti la hibrizii interspecifici de *S. demissum* × *S. tuberosum* şi la hibrizii trispecifici *(S. demissum* × *S. acaule)* × *S. tuberosum,* se transmite dominant, genotipul R avînd o acţiune independentă (67, 330, 546, 572). Dezbinările la hibrizi se produc după tipul segregărilor autotetraploide. Abaterile de la segregările scontate la retroîncrucişări de 1:1 şi 5 : 1, iar la autofecundări de 3 : 1 şi 35 : 1, se explică prin segregări cromozomale. Schick şi Schaper (599) studiind transmiterea rezistenţei la mană la unele linii pure de *S. demissum* au constatat raporturi de segregare de 3 : 1 şi 1 : 1.

Pe lîngă genotipurile R pentru hipersensibilitate (gene major), acţionează şi o serie de genotipuri recesive (r) pentru rezistenţa relativă (gene minor). Specia *S. tuberosum,* fiind tetraploidă, formula genetică a soiurilor şi hibrizilor cu gena R poate să varieze astfel: R_1rrr (simplex; R_1R_1rr (duplex); $R_1R_1R_1r$ (triplex) şi $R_1R_1R_1R_1$ (quadruplex). În practica de ameliorare se lucrează, de regulă, cu genotipuri simplex şi mai rar duplex. Plantele simplex formează două feluri de gameţi ($R_1r : rr$) şi la autofecundare, teoretic, trebuie să dezbine după raportul de 3 : 1, iar la încrucişarea cu forma recesivă (hibridare-test) dă 1 R : 1 r. În cazul formelor cu două genotipuri diferite, R_1R_4, se formează patru feluri de gameţi (R_1R_4—R_1r_4—r_1R_4—r_1r_4) şi la autofecundare trebuie să dezbine după raportul de 15 : 1, iar la hibridare de 3 R : 1 r.

Scanned with OKEN Scanner

Analiza dezbinărilor după genotipul rezistenţei R, efectuată la o serie de combinaţii hibride de la VIR în anii 1964—1965, a arătat că în locul raportului de segregare de 3 R : 1 r se poate obţine 1R : 1r şi în loc de 15 R : 1 r s-a găsit 4 R : 1 r (tabelul 27).

TABELUL 27

TRANSMITEREA EREDITARĂ A GENOTIPURILOR R ÎN CADRUL DIFERITELOR COMBINAŢII HIBRIDE

(după Iaşina şi col., 1966)

Combinaţiile genitorilor		Segregarea teoretică după genotipurile R	Raportul de segragare R : r	
Matern	Patern		Teoretic	Practic
R_1	r	$R_1 - r$	1:1	1:1
R_1R_4	r	$R_1R_4 - R_1 - R_4 - r$	3:1	1:1
R_1	R_2	$R_1R_2 - R_1 - R_2 - r$	3:3	2:1
R_1R_2	R_3	$R_1R_2R_3 - R_1R_2 - R_2R_3 - R_1R_3$		—
		$R_1 - R_2 - R_3 - r$	7:1	—
R_1R_2	R_1R_4	$3\ R_1R_2R_4 - 3\ R_1R_4 - 3\ R_1R_2 - 3\ R_1$		4:1
		$R_2R_4 - R_2 - R_4 - r$	15:1	5:1

În ameliorarea practică aceste raporturi normale de segregare nu se obţin de regulă, din cauza apariţiei în număr mare a formelor recesive, sensibile. Aceasta se datoreşte tulburărilor ce se produc la diviziunea de reducere sub influenţa condiţiilor climatice diferite care se manifestă prin sterilitatea polenului, pierderea viabilităţii gameţilor etc. (315).

Din rezultatele obţinute se poate deduce că, prin combinarea dirijată corespunzătoare a perechilor parentale, se pot obţine combinaţii dorite de genotipuri R. Alegerea genitorilor cu gene diferite R se poate face la hibrizii din *S. demissum* şi la soiurile hibride. Pentru a se asigura un procent mai mare de genotipuri R, este indicat să se lucreze cu un număr mai mare de seminceri din fiecare combinaţie hibridă.

Pînă în prezent s-au creat pe plan mondial peste 150 soiuri hibride cu rezistenţă la mană, de tipul hipersensibilităţii. Caracteristicile acestor soiuri sînt redate în lucrările lui Schick, Klinkovski (601), Bukasov, Kameraz (119).

Unii cercetători (547) ţinînd seama de apariţia raselor fiziologice, care atacă soiurile rezistente, create pînă în prezent, pun în discuţie oportunitatea ameliorării soiurilor rezistente la mană. Schick, Bukasov, Kameraz şi alţii consideră necesară şi posibilă crearea soiurilor hipersensibile la toate genotipurile primare (R_1—R_4). Adaptarea ciupercii la aceste forme este puţin probabilă, întrucît specializarea raselor se produce în decurs de mai mulţi ani. Problema se complică desigur prin apariţia continuă a raselor noi.

Plecînd de la acest aspect negativ al problemei, majoritatea ameliorătorilor germani, olandezi, şi polonezi în parte şi-au intensificat lucrările în direcţia creării formelor cu un grad mai mare de rezistenţă relativă de cîmp (rezistenţa de incubare).

Scanned with OKEN Scanner

În ameliorarea cartofului pentru rezistență la mană, Lapwood (378) distinge etapa ameliorării pentru hipersensibilitate, care este astăzi înlocuită cu rezistența genotipică (resistance racial) și ameliorarea pentru rezistența relativă (199, 332).

După descoperirea raselor specializate de mană, ameliorarea s-a axat pe crearea formelor rezistente la rasele fiziologice existente. În acest scop, s-au folosit ca material inițial speciile sălbatice din seriile *Demissa, Longipedicellata, Polyadenia, Pinnatisekta, Bulbocastana, Cardiophylla* și unele specii cu rezistență mai redusă din seriile *Andigena și Transaequatorialia*. Speciile din seria Demissa — *S. demissum, S. semidemissum* și *S. verrucosum*, au dat cele mai bune rezultate. Specia *S. verrucosum* este folosită pentru obținerea formelor tetraploide din combinația cu *S. demissum*, compatibile la încrucișare directă cu *S. tuberosum*.

Heterogenitatea speciei *S. demissum*, exprimată printr-o variație mare de forme rezistente la mai multe biotipuri și forme sensibile, impune autofecundarea și selecția preliminară a formelor homozigote în vederea folosirii lor în hibridările cu forma de cultură. S. tuberosum. Pentru obținerea formelor culturale, cu însușiri economice valoroase, includerea în combinațiile hibride interspecifice a speciei S. tuberosum, este absolut obligatorie.

În cadrul diferitelor grupe de hibrizi *S. demissum* × *S. tuberosum*, numărul maxim de forme hibride rezistente apare în F_1, proporția formelor rezistente reducîndu-se proporțional cu numărul retroîncrucișărilor cu *S. tuberosum*. Generațiile hibride mai avansate, dau, de regulă, un procent mai redus de hibrizi rezistenți, decît backcrosurile simple (F_2, B_2, B_3) și hibrizii de tipul F_2 *(S. demissum* × *S. tuberosum)* × *S. tuberosum* și (B_2 × *S. tuberosum*). De aceea, în procesul de ameliorare, în toate etapele de selecție, se vor aplica succesiv backcrosurile și autofecundarea hibrizilor în vederea restabilirii potențialului de rezistență, care scade la fiecare retroîncrucișare cu specia de cultură.

Prin folosirea pe scară largă a speciilor sălbatice rezistente, s-a reușit să se creeze pe plan mondial un număr mare de hibrizi de ameliorare și soiuri hibride, rezistente la unele rase specializate de mană. Lista soiurilor este publicată în monografia „Die Kartoffel" (601). Prin folosirea soiurilor hibride ca genitori, Möller și Blöth (1964) au reușit să creeze unele linii cu rezistență genotipică la mană, de tipul $R_1R_3R_4$ sau $R_1R_2R_4$.

În ameliorarea formelor noi, cu rezistență genotipică la mană, se pot folosi cu succes ca genitori, soiurile hibride ca: Anco, Susanna, Reeal, Vulkan (R_1R_3), Epoca, Lawa, Uralskii și Vertifolia (R_3R_4), Olev (R_1R_4), Delco (R_3), Delfin (R_4), Kameraz 1, Fitoftoroustoicivîi (R_1), Veselovskii (R_2), Trembita (R_1R_3) și altele.

Cît privește rezistența relativă la mană, Stevenson (649) arată că genetic este poligenă. Această rezistență, reprezentînd o cumulare fiziologică, bazată pe durata sporulației, numărul de spori și probabilitatea de infecție, are la bază fenomene complexe, determinate de mai multe

gene dominante şi recesive. De aceea, în descendenţa hibridă apare o variabilitate mare de forme în raport cu gradul diferit de exteriorizare a însuşirii de rezistenţă.

Rezistenţa relativă de cîmp poate fi de natură fiziologică-morfologică, condiţionată de caracterele structurale ale tufei şi ale frunzelor, care influenţează microclimatul (repeziciunea de uscare a picăturilor de ploaie şi rouă) şi dezvoltarea ciupercii. În acest sens, trebuie să se creeze forme erecte şi să se elimine cele resfirate, cu tulpini debile.

Există şi o rezistenţă a tuberculilor, care de regulă se neglijează de către amelioratori. În cadrul speciei *S. tuberosum,* soiurile timpurii sînt foarte susceptibile, dar nu este stabilită o corelaţie directă între tardivitatea soiului şi rezistenţa la mană.

Un impediment important în crearea formelor cu rezistenţă relativă constă în lipsa de corelaţie între rezistenţa la mană a foliajului şi rezistenţa tuberculului, majoritatea soiurilor avînd corelată rezistenţa la tuberculi cu rezistenţa la frunze. În acest sens, Zadina menţionează că rezistenţa relativă trebuie realizată tocmai prin îmbinarea rezistenţei foliajului cu rezistenţa tuberculilor la rasele de mană existente în cîmp. Pentru obţinerea formelor noi, cu rezistenţă relativă se pot folosi ca genitori hibrizii de ameliorare şi soiurile hibride rezistente. Forme cu rezistenţă relativă apar într-o proporţie relativ mare la hibrizii interspecifici complecşi, cu bază de *S. demissum.* Valoroase pentru ameliorare sînt şi speciile *S. cardiophyllum, S. stoloniferum, S. jamesii* (119, 137, 548, 600).

În sortimentul mondial există o serie de soiuri şi hibrizi, care posedă ambele tipuri de rezistenţă: rezistenţă genotipică (hipersensibilitate) şi rezistenţa relativă — rezistenţa de incubaţie (331, 600).

Ameliorarea soiurilor rezistente la mană se efectuează în cadrul unei scheme de 6—7 ani, lucrările desfăşurîndu-se pe etape şi anume:

— Identificarea şi selecţia genitorilor cu grad înalt de rezistenţă.

— Realizarea combinaţiilor hibride interspecifice, crearea hibrizilor de ameliorare, testarea rezistenţei hibrizilor.

— Determinarea capacităţii ereditare de transmitere a rezistenţei şi stabilirea capacităţii combinative.

— Efectuarea încrucişărilor între hibrizi, hibrizi şi soiuri de cultură, selecţia şi extragerea formelor hibride rezistente la mană.

Pentru accelerarea procesului de ameliorare, rezistenţa la mană a genitorilor şi a materialului de selecţie se încearcă în seră sau laborator, după metoda infecţiei artificiale cu suspensie de zoospori, care se obţine din suspensia de sporangi, ţinută 2 ore la 8—12°C.

Pentru determinarea rezistenţei de hipersensibilitate, se pot folosi frunze detaşate, vîrfuri de lăstari, lăstari din colţi sau seminceri repicaţi în faza de 4 frunze. Frunzele de examinat se pun în vase Petri (cuve) sau în lădiţe de lemn cu fundul din material plastic şi se acoperă cu sticlă. Infectarea se face cu pulverizatorul (după Stapp) sau cu pipeta-picurator (Müller, 1925; Vowinkel, 1926) punîndu-se suspensia pe partea dorsală a foliolei. Materialul infectat se ţine 12 ore la 18° în

Scanned with OKEN Scanner

mediu umed. Petele de mană apar la cca 3 zile şi fructificaţiile la 4—5 zile. Observaţiile se fac cu ochiul liber, cu lupa sau binocularul. Se apreciază ca rezistente frunzele sau lăstarii fără fructificaţii; prezenţa conidioforilor în interiorul petelor necrotice nu se apreciază drept atac.

Pentru alegerea formelor hibride celor mai rezistente, este indicat să se facă şi determinarea rezistenţei tuberculilor de la plantele dovedite rezistente la foliaj. Încercarea rezistenţei tuberculilor se face după procedeul infecţiei artificiale folosit la frunze, prin infectarea cu suspensie de zoospori a feliilor de cartof, groase de 5 cm şi lipite două cîte două. Tuberculii infectaţi se ţin 12 ore la 20°C, în vase Petri acoperite cu sticlă. Sensibile se socotesc formele care au spori.

Identificarea genotipurilor de rezistenţă R, la hibrizi şi linii, se face după metoda infecţiei artificiale cu rase pure de mană. Încercarea se face la plante-semincere crescute în seră sau la frunze detaşate şi aşezate în lădiţe de lemn pe o reţea deasă de perlan, cu sugativa umectată dedesubt sau în cuve Petri (după Denward). Infecţia se face în boxe separate, izolate, tot cu suspensie de zoospori, repetîndu-se zilnic.

Simptomele apar la 4—5 zile. Prezenţa genotipurilor se deduce după rezultatele de rezistenţă la mai multe rase. Soiurile şi formele, care nu au gene de rezistenţă R, se pot aprecia după rezistenţa relativă în condiţii de cîmp, cu infecţie puternică de mană.

Pentru încercarea rezistenţei relative (rezistenţa de incubare) se aplică metoda de infectare a frunzelor detaşate, aşezate în cuve Petri sau vase de incubaţie pe o reţea de plastic cu sugativă dedesubt umectată. Suspensia de sporangi pentru infecţie trebuie să aibă 15—20 zoospori în cîmpul vizual al microscopului. Bukasov şi Kameraz recomandă să se facă infectarea la 12—15°C şi după 3—4 ore să se mărească la 18—20°C.

Aprecierea atacului se face după scara elaborată de Bukasov şi Kameraz, cu nota 0 pentru lipsa totală a simptomelor, B_1 pînă la B_4 formarea necrozelor fără miceliu, iar notele 1—5 înseamnă apariţia miceliului (1 — minimă, 5 — pe întreaga suprafaţă foliară). Nota 0 înseamnă rezistenţă, notele B_1 — B_4 rezistenţa de cîmp şi 1—5 sensibilitate (119).

Determinarea gradului de rezistenţă relativă la soiurile cu gene R se poate face dacă se cunoaşte genotipul soiului şi componenţa raselor din populaţia naturală de mană.

Formele rezistente la rasele primare (1, 2, 3 etc.) se pot încrucişa cu soiuri care au rezistenţă relativă (la incubaţie) şi cu soiuri precoce în vederea creării soiurilor timpurii, cu rezistenţă de cîmp la mană. Apariţia tîrzie în toamnă a raselor specializate de mană, favorizează soiurile timpurii, care ajung devreme la maturitate, scapă de atacul manei.

Din lucrările efectuate la noi pînă în prezent în direcţia rezistenţei la mană, prin folosirea în hibridările interspecifice a speciei S. demissum şi S. semidemissum în combinaţie cu soiuri hibride rezistente, s-a reuşit să se obţină material de selecţie hibrid, care se găseşte în curs de încercare. Unele clone hibride au rezistenţă de cîmp la mană.

Scanned with OKEN Scanner

REZISTENŢA LA VIROZE

Rezistenţa la viroze constituie problema ce mai acută şi cea mai complicată a ameliorării cartofului, dată fiind răspîndirea largă a diferitelor virusuri şi degenerarea soiurilor. Bolile virotice limitează longevitatea soiurilor şi reduc în mare măsură eficienţa lucrărilor de ameliorare (331).

La reînmulţirea obişnuită a cartofului, gradul de infecţie a soiurilor sensibile creşte progresiv, atingînd după 1—2 ani o infecţie maximă de 100%, după cum se vede din rezultatele redate în tabelul 28.

TABELUL 28

CREŞTEREA GRADULUI DE INFECŢIE VIROTICĂ LA UNELE SOIURI DE CARTOF STUDIATE LA BRAŞOV

Soiurile	Ţara de origine	Atacul de viroze în %	
		1959	1960
Blanik	R.S.C.	1,00	2,00
Schwalbe	R.D.G.	0,75	10,3
Sperber	R.D.G.	2,25	14,6
Karmen	R.S.C.	1,25	23,6
Meise	R.D.G.	0,25	25,3
Krasava	R.S.C.	1,00	29,3
Drossel	R.D.G.	1,00	31,3
Ora	R.D.G.	2,75	38,6
Flisak	R.P.P.	8,25	41,3
Argo	R.D.G.	1,00	42,4
Flora	R.P.P.	3,00	45,8
Bona	R.D.G.	4,25	47,0
Amsel	R.D.G.	1,00	50,4
Anemone	R.D.G.	1,00	56,3
Bintje	Olanda	1,75	57,8
Bea	Olanda	1,50	58,8
Erdmanna	R.Federală a Germaniei	6,00	68,0
Epoka	R.P.P.	4,60	73,6
Fink	R.D.G.	0,25	72,5
Frühbote	R.D.G.	7,25	90,5
Eersteling	Scoţia (Anglia)	5,40	92,8

În comportarea plantelor de cartof faţă de infecţia virotică, se disting următoarele tipuri de rezistenţă: imunitatea (rezistenţă extremă), hipersensibilitatea, rezistenţa la infecţie şi rezistenţa la insectele vectoare ale virusurilor (vezi cap. Viroze).

Importanţă practică pentru ameliorare prezintă primele trei tipuri de rezistenţă. Formele tolerante la virusuri, care favorizează răspîndirea şi perpetuarea infecţiilor virotice, se elimină în procesul de selecţie (549).

Complexitatea ameliorării pentru rezistenţa la viroze decurge din diversitatea mare a virusurilor şi mai ales din existenţa şi apariţia continuă a noilor tulpini, care dau naştere la infecţii mixte foarte grave. Comba-

Scanned with OKEN Scanner

terea noilor tulpini este greu de realizat, întrucît în anul de infecție, nu apar simptome evidente și în al doilea an plantele infectate sînt distruse total. Un alt mare neajuns al suşelor noi ale virusurilor constă în transmiterea lor pe cale generativă, prin sămînța de cartof.

În ameliorarea cartofului din țara noastră, rezistența la virusurile grave — Y și Solanum virus 14 (răsucirea frunzelor), prezintă importanță capitală. Dintre virozele uşoare, importanță practică mai mare o prezintă mozaicurile produse de virusurile X, A, S, care în forma combinată provoacă infecții mixte (X cu A, X cu S).

Rezistența la strik (Y). Soiurile de cartof manifestă față de virusul Y rezistență relativă (rezistență la infecție) mai ales și mult mai rar hipersensibilitate și imunitate, care se găsește numai la unele specii sălbatice (forme din *S. stoloniferum, S. phureja, S. chacoense*).

Ameliorarea pentru rezistența la Y este complicată din cauza diferitelor tulpini care se diferențiază prin virulență și modul de transmitere.

Alt impediment deosebit de mare în crearea formelor rezistente la Y îl constituie strînsa corelație, care s-a găsit între rezistența la Y și sensibilitatea la răsucirea frunzelor. Problema aceasta se rezolvă în unele țări (R.P.P.) prin crearea în prima fază de selecție a formelor rezistente la Y și tolerante la virusul răsucirii frunzelor, mai puțin răspîndit acolo. Este mai uşor să se creeze forme rezistente la Y și X. Din punct de vedere ereditar, imunitatea la virusul Y este dominantă față de hipersensibilitate și sensibilitate, hipersensibilitatea la rîndul ei fiind dominantă față de sensibilitate (547). Hutton (310) presupune că rezistența la Y se transmite tetraploid printr-o genă de bază R, tipurile cu rrrr fiind imune. Tipurile cu RRRR reacționează printr-o formă de mozaic, iar plantele cu singura genă R formează leziuni locale. Formele hipersensibile, puternic necrozate, sînt determinate de genele RR (601).

Ameliorarea pentru rezistența la virusul Y se efectuează în volum mare în R. F. a Germaniei, la Institutul Max Planck, unde se folosește ca material inițial specia *S. stoloniferum* și anume formele rezistente la Y și la A.

Pentru învingerea incompatibilității la încrucișarea cu *S. tuberosum* se aplică poliploidizarea prealabilă a speciei *S. stoloniferum*. Dzewonska (R.P.P.) a reuşit să încrucişeze specia sălbatică *S. stoloniferum* cu *S. tuberosum* fără poliploidizare, prin potrivirea epocilor de înflorire (158).

Paralel cu ameliorarea formelor imune, se poate urmări și realiza crearea formelor cu rezistență relativă de incubație la Y. În acest scop se pot folosi ca genitori soiurile hibride existente, cu rezistență relativă la Y și anume: Maritta, Delos, Lori, Capella, Apta, Uran, Vulkan, Tatry, Baltik, Katahdin și altele.

În cadrul procesului de ameliorare pentru rezistența la virusul Y, încercarea rezistenței materialului de selecție se face după metoda infecției artificiale, folosindu-se în acest scop suc infectat cu Y de la frunze de tutun, cu amestec de suşe. Plantele infectate, rămase sănătoase, se tes-

Scanned with OKEN Scanner

tează prin altoire pe tomate. Ca plante-test se folosesc pentru identificarea virusului Y — *S. demissum* 175404 şi A 6. Încercarea liniilor se face în localităţile puternic infestate cu afide vectoare — *Myzus persicae* şi *Aphydula nasturtii*. Plantele rămase neinfectate în cîmp şi controlate pe tutun, se consideră imune la virusul Y.

Rezistenţa la virusul răsucirii frunzelor (Solanum virus 14). Crearea formelor rezistente la răsucirea frunzelor este şi mai dificilă din cauza unui număr mare de tulpini, la care speciile şi soiurile reacţionează diferit. Nu au fost depistate forme imune la toate tulpinile virusului. Infecţia cu virusul răsucirii se face exclusiv prin intermediul insectelor vectoare — *Myzus persicae*, ori prin altoire, ambele metode de transmitere comportînd un volum mare de lucrări. Simptomele de infecţie apar abia la cîteva săptămîni de la infectare, iar la formele tolerante, chiar după un an.

Arenz (13) stabileşte că soiurile de cartof se deosebesc între ele printr-o rezistenţă vectorială, bazată pe atracţia mai mare a soiurilor rezistente faţă de afide.

Imunitate la răsucirea frunzelor nu a fost găsită nici la speciile sălbatice. Rezistenţă relativ mare s-a stabilit la *S. acaule, S. berthaultii,* la unele forme din *S. demissum* şi *S. andigenum, S. simplicifolium* (27). O rezistenţă relativ mai mare la unele tulpini ale virusului *Solanum* 14, posedă soiurile: Aquila, Apta, Amsel, Cornelia, Augusta, Fink, Fortuna, Houma, Southesque, Triumph, Uran, Wyszoborskie, Schwalbe, Fichtelgold etc. La Institutul Max Planck în R.F.G. s-au creat o serie de hibrizi de ameliorare rezistenţi la răsucirea frunzelor: MPI 44335/130, MPI 44.1004/5, MPI 44016/10, MPI 49.540/2. Menţionăm şi liniile rezistente „Lindenhof 1814/48, 1878/48, Gülzow 633, Kleinwanzleben 448/45, ca şi liniile nordamericane B 24—78 şi B 24—58 (Imperia × Earlaine), B 1276—185 (Houma × Katahdin) şi linia x-927-3 (Katahdin × S. Maglia) *S. demissum*.

În cadrul procesului de ameliorarea formelor rezistente, rezistenţa la răsucirea frunzelor se determină după două procedee: infectarea artificială a plantelor prin trecerea pe frunze a unui anumit număr de afide *(Myzus persicae),* hrănite în prealabil 24 ore cu frunze infectate (257).

După al doilea procedeu, tuberculii de la plantele bolnave de răsucire se plantează printre tuberculii plantelor de examinat. Acest sistem este aplicabil numai pentru regiunile puternic infestate cu afide.

Metoda se poate aplica cu succes în condiţii de seră. Vara se marchează plantele cu simptome evidente de răsucire şi tuberculii recoltaţi de la aceste plante infectate, se plantează în anul următor, izolat de alte surse de infecţie spre a se verifica comportarea descendenţelor infectate. Între plantele rezultate, care nu prezintă nici un fel de simptome evidente, se găsesc unele rezistente la infecţie, altele tolerante, care se pot identifica prin bio-teste pe plante sănătoase din soiul sensibil Sieglinde.

Pentru verificarea infecţiei de la o anumită sursă, se plantează un anumit număr de tuberculi din soiul Sieglinde şi formele care nu s-au infectat, se folosesc la încrucişări.

Scanned with OKEN Scanner

Rezistența la virusul X (mozaic ușor) se manifestă sub forma de imunitate și toleranță. Crearea formelor imune este complicată de numărul mare de tulpini, care dau naștere la infecții mixte. Multe soiuri din Europa de vest sînt tolerante la unele tulpini ale virusului, cum sînt: Eersteling, Irish Cobbler, Russet, Burbank, Kennebeck, Great Mountain ($\times^n \times^c$), Majestik etc.

Imunitate la X s-a găsit numai la *S. acaule* și *S. andigenum* (cl. SRS 1673) și la hibridul MPI 44/1016/10 *(S. acaule* × *S. tuberosum),* ca și la liniile USDA 41.956. L. 11—84 (Australia) și soiurile Saco și Tawa. Soiurile americane Katahdin și Earlaine au rezistență relativă la X; în cîmp se infectează foarte rar.

La institutul Max Planck s-au creat hibrizi și linii cu rezistență combinată la virusurile Y, A și X prin încrucișarea formelor rezistente la Y cu forme rezistente la X.

Pentru verificarea rezistenței materialului de selecție, infecția se face în seră la seminceri, la plantule cu 2 frunze. Infectarea se face cu pistolul pulverizator, folosindu-se ca material de infecție o tulpină X, virulentă.

Verificarea se face pe plantele rămase neinfectate prin testare și bioteste pe *Gomphrena globosa* și *Datura stramonium.* Se elimină formele tolerante la X (vezi cap. Producerea materialului de plantare).

Rezistența la virusul A (mozaicul A) se urmărește în cadrul ameliorării pentru rezistența la celelalte mozaicuri ușoare. Pînă în prezent nu s-au depistat tulpini ale acestui virus, care în combinație cu virusul X formează infecții mixte foarte grave. Se transmite prin afide *(Myzus persicae)* și se identifică ușor pe *S. demissum* sau A_6; testarea serologică nu dă rezultate precise.

Majoritatea soiurilor se caracterizează prin hipersensibilitate la virusul A, unele soiuri fiind tolerante (Allerfrüheste Gelbe, Sabina, USDA 41.956, Juli). Rezistență relativă posedă Sieglinde, Apta, Virginia, Olimpia și Heida. Hipersensibilitatea la virusul A este dominantă, determinată de gena Na, din cuplul de gene Nx, Ny, Nc. Speciile sălbatice: *S. stoloniferum, S. demissum, S. simplicifolium, S. curtilobum* și *S. tuberosum* ssp. *andigena* prezintă unele forme hipersensibile la virusul A.

Pentru aprecierea materialului de selecție sub raportul rezistenței la mozaicul A, se face o alegere negativă preliminară a descendențelor pe baza infecțiilor artificiale la plante în faza de 2—3 frunze.

Pentru determinarea exactă a formelor hipersensibile trebuie să se facă altoirea pe plante din soiuri tolerante (Sabina, Allerfrüheste Gelbe) pentru a se asigura puritatea virusului. Webb și Schultz (702) recomandă să se folosească pentru determinarea imunității și a hipersensibilității, USDA 41.956 ca altoi, iar ca plantă-test *S. demissum* PI 175404.

Rezistența la virusul S. Virusul S este foarte răspîndit în culturile de cartof din țara noastră sub formă de infecții mixte cu virusul X și în stare pură.

Mc. Arthur (402) dintr-un sortiment mare de soiuri studiate, a găsit infectate 100% soiurile tolerante engleze (Arran Victory, British Queen,

Scanned with OKEN Scanner

Eersteling, Epicure, Eclipse şi din soiurile americane — Early Gem, Pontiac, Warba, Triumph, Katahdin, USDA 41.956. Singurul soi imun la virusul S este Saco (4). Prin inoculare cu suc de la soiul Arran Victory — tolerant, toate plantele verificate din speciile *S. demissum, S. stoloniferum, S. malichense, S. chacoense, S. rybinii, S. andigenum, S. polyadenium, S. pinnatisekta* au reacţionat pozitiv la antiser (549).

Din cercetările efectuate în ţară la noi, la un sortiment de soiuri cultivat la Braşov şi Cluj, s-au constatat grade de infecţie între 0 şi 75%. S-au găsit neinfectate soiurile Argo şi Sieglinde: slab infectate — Bintje, Ora, Nowa, Vera, Leona, iar dintre cele puternic infectate — Ambra şi Rubingold (G h e n a, 1965).

Crearea soiurilor rezistente la virusul S este mai dificilă din lipsa materialului iniţial, de specii şi soiuri rezistente.

Alte virusuri. Stolburul destul de răspîndit la noi şi produce în unii ani daune mari recoltelor de cartof. Se răspîndeşte prin intermediul afidelor — *Hyalestes obsoletus.* Nu se transmite prin tuberculii de sămînţă (588).

Rezistenţă la stolbur au dovedit speciile: *S. gibberulosum, S. parodii, S. subtilis, S. tarjense, S. acaule, S. phureja, S. stoloniferum, S. demissum, S. pinnatisektum, S. cardiophyllum.* În ultimul timp, în cadrul Institutelor de cercetări specializate din U.R.S.S., S.U.A., s-au creat hibrizi de ameliorare rezistenţi la stolbur, ceea ce deschide unele perspective pentru crearea soiurilor rezistente (119).

Dintre soiurile ameliorate s-au evidenţiat prin rezistenţă relativă la stolbur: Fundi, Gemma, Nova, Detskoseliskii, Saco, Katahdin, Giewont, Triumph, Ulster chiftem, Oberarnbacher frühe, Merkur, Early Rose.

După H i n f n e r (298) soiurile Berlichingen, Voran, Carmen, Capella posedă o rezistenţă relativă la filozitatea colţilor, produsă de stolbur. Unii hibrizi interspecifici, cu baza de *S. chacoense, S. parodii, S. gibberulosum* şi *S. demissum,* au dovedit rezistenţă la stolbur şi la filozitate, sînt susceptibili însă la răsucirea frunzelor.

AMELIORAREA PENTRU REZISTENŢA COMPLEXĂ LA VIRUSURI ŞI LA DEGENERARE

Problema degenerării virotice a cartofului se rezolvă radical prin crearea soiurilor cu rezistenţă complexă la virusurile cele mai dăunătoare. Pentru realizarea unei rezistenţe complexe la virusuri se combină forme cu rezistenţă extremă la unul din virusurile grave (exemplu Y) cu soiuri sau hibrizi, care au rezistenţă relativă la răsucirea frunzelor.

Materialul hibrid obţinut din sămînţă şi plantat în primul an în cîmp, nu se supune infecţiilor artificiale, pentru a nu se elimina plantele cu rezistenţă relativă de cîmp la virus. Plantarea semincerilor se face alături de tuberculii infectaţi din anul precedent sub forma de infecţii virotice mixte. Pentru aprecierea comparativă a rezistenţei la viroze, se plantează

și tuberculi sănătoși din soiurile martor raionate. Semincerii cu simptome evidente de infecție virotică, se elimină.

Încercarea descendențelor reținute, se continuă și în anii următori, în localități puternic infestate cu afide *(Myzus persicae)*, în „experiențe de degenerare". La începutul procesului de selecție, încercarea rezistenței la degenerare se poate face cu material mai puțin: în anul 1 cu 20 tuberculi în două localități, anul 2 cu 40 tuberculi în două repetiții și în anul al treilea 4 repetiții a cîte 60 plante.

În R. D. Germană se aplică în selecție încercarea rezistenței la degenerare după metoda populațiilor hibride și se păstrează pentru ameliorare populațiile care dau proporția cea mai mare de plante sănătoase (431).

În studiul populațiilor hibride se include și rezistența liniilor la viroze, determinată după metode de laborator.

În R. P. Polonă, încercările pentru degenerare se fac în zona infestată cu afide (Mlehowo) timp de trei ani. În primul an se încearcă 60 tuberculi din fiecare linie, iar în anii următori (doi ani) cîte doi tuberculi de la fiecare plantă, în 6 repetiții (fără surse de infecție). Pentru comparație se plantează și tuberculi dintr-un soi martor sensibil la strick (Y) și unul sensibil la răsucirea frunzelor. În ultimul an se plantează materialul sănătos, reținut din liniile încercate și din soiurile martor, se stabilește rezistența lor la viroze și la degenerare.

Crearea soiurilor cu rezistență complexă la virusuri se realizează în cadrul unui proces de ameliorare, desfășurat pe etape. În prima etapă se acordă atenție obținerii formelor practic rezistente, de ex. la mozaicul virusului X prevenindu-se astfel formarea infecțiilor mixte și degenerarea descendențelor. Selecția se face pe forme hipersensibile la X. Concomitent se identifică genotipurile separate pentru rezistența la răsucirea frunzelor și virusul A. Prin încrucișarea diferitelor genotipuri se obțin hibrizi cu rezistență combinată la virusuri. Prin retroîncrucișări succesive se includ apoi în genomul hibrizilor genotipurile de rezistență pentru Y, X și S. Rezistența la virusurile Y, X, S și A este oligogenă, spre deosebire de rezistența la răsucirea frunzelor, care este poligenă.

Ca material inițial pentru crearea formelor cu rezistență combinată la viroze, se pot folosi specii sălbatice și primitive, originare din America de Sud — Tierra Fria și Tierra Teplada, din seriile Commersoniana, Connicibaccata, Longipedicellata, Acaulia, Demissa și Tuberosa (tabelul 29).

Selecția genotipurilor se efectuează în condiții de seră, într-un ciclu de 4—5 ani, în care timp se stabilește pe baza auto-testărilor și a testurilor de hibridare, capacitatea de transmitere în descendență a rezistenței la viroze.

În etapa a doua, se trece la crearea hibrizilor de ameliorare prin încrucișarea genotipurilor identificate avînd factori de rezistență la viroze, cu forme de cultură — S. tuberosum. Hibridările se efectuează într-un ciclu scurt de retroîncrucișări pentru obținerea formelor heterozigote. Materialul hibrid obținut se selecționează apoi în vederea hemozigotării în decurs de 6—8 ani. Hibrizii de ameliorare obținuți, cu rezistența com-

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 29

SPECII SĂLBATICE ŞI PRIMITIVE, REZISTENTE LA VIRUSURI

Virusul	Hipersensibilitate (rezistenţă relativă)	Imunitate (rezistenţă extremă)
Virusul X	*Nx — S. andigenum, S. chacoense, S. curtilobum, S. juzepcziuckii, S. sparsipillum* *Nb — S. cardiophyllum, S. demissum, S. curtilobum*	*K. kurtzianum, S. phureja, S. maglia, S. verrucosum, S. stoloniferum*
Virusul Y	*S. edinense, S. demissum, S. stoloniferum, S. antipoviczii, S. malichense, S. gigantophyllum, S. schenkii, S.phureja, S. rybinii, S. simplicifolium*	*S. chacoense, S. polyadenium, S. sparsipillum, S. catarthrum, S. simplicifolium, S. vernei, S. Ganebucinum S. capsicibaccata, S. cardiophyllum*
Virusul A	*S. stoloniferum*	*S. commersonii, S. kurtzianum, S. maglia S. phureja, S. pinnatisektum, S. polyadenium*
Virusurile M şi S	*S. trigalense, S. harinasense S. canasense, S. microdontum, S. multiflorum, kawsii, S. raphanifolium, S. acaule*	*S. boliviense, S. gigantophyllum, S. anamolocalix megistocroloba*

plexă la virusuri, se folosesc în etapa finală ca genitori în combinaţiile cu *S. tuberosum*, pentru crearea soiurilor rezistente la viroze şi cu însuşiri economice superioare.

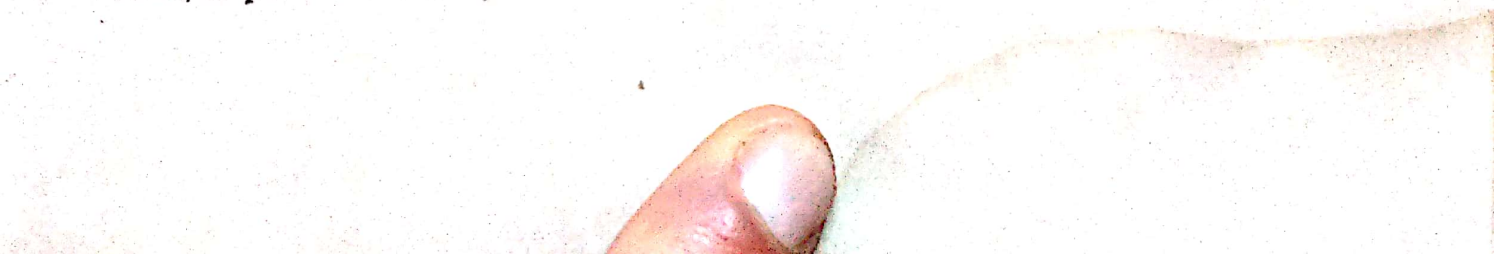
Ca genitori se vor folosi unele soiuri germane, rezistente la răsucirea frunzelor, strick şi A şi anume: Ada, Amsel, Drossel, Fink, Cornelia, Capella, Meise, Spatz, Schwalbe, Sperber, Spekula, Sagita.

Pentru crearea soiurilor timpurii cu rezistenţă complexă la răsucirea frunzelor, strick (Y) şi A, combinaţia „*Saskia* × *Schwalbe*“ s-a dovedit cea mai bună. Un număr mare de forme rezistente s-au obţinut din combinaţiile cu forme, care întrunesc trei gene de rezistenţă, ex.: (Apta × × MPI 44.335/130) × Schwalbe sau (Cornelia × Gülzow 633) × × Schwalbe × (Apta × MPI 44.335/130) sau (Gerlinde × Gülzow 633) × × (MPI 44.335/130 × Schwalbe) × (Apta × Schwalbe), (433).

Pentru obţinerea soiurilor cu rezistenţă extremă la virusurile X, A, S, M, se vor combina soiuri cu rezistenţă relativă cu hibrizi de ameliorare cu rezistenţă extremă la aceste virusuri.

Dintre combinaţiile hibride, realizate de M ö l l e r la Gross-Lüsewitz, cele mai bune rezultate în crearea liniilor rezistente la degenerare au dat: (Apta × MPI 44.335/130) × Schwalbe şi (Cornelia × Gülzow 533 × × Schwalbe), din care s-au identificat peste 60% idiotipuri rezistente la viroze.

Pentru ameliorarea sistematică a soiurilor rezistente la degenerarea virotică, se pot folosi două procedee:



— Producerea materialului semincer într-o zonă sănătoasă, nefavorabilă degenerării virotice şi încercarea materialului hibrid creat în zona de degenerare (la început cîte 2—3 tuberculi/clonă). Verificarea rezistenţei prin reînmulţirea materialului în condiţii de degenerare şi selecţia combinată a descendenţelor pe baza rezultatelor obţinute în zona de degenerare şi în localitatea de ameliorare.

— Încercarea rezistenţei populaţiilor hibride în zona de degenerare urmată de reproducerea combinaţiilor hibride, care au dovedit proporţia cea mai redusă de descendenţe sensibile la degenerare. Extragerea clonelor pentru selecţie se face deci din populaţiile hibride cu procent mare de forme rezistente la degenerare.

Încercarea populaţiilor hibride trebuie să se facă trei ani consecutivi.

REZISTENŢA LA RÎIA COMUNĂ

(Streptomyces scabies), (Thaxt. Waksmann et Henrici)

Dintre bolile criptogamice larg răspîndite în unele regiuni mai ales, este rîia comună, care depreciază calitatea comercială a tuberculilor de cartof. Rezistenţa soiurilor asigură în cea mai mare măsură combaterea radicală a acestei boli.

Se ştie că, soiurile ameliorate posedă o rezistenţă diferită la atacul rîiei comune, cele mai rezistente dovedindu-se soiurile vechi *Jubel* şi *Hindenburg*. Din cercetările efectuate în R. D. Germană şi R. S. Cehoslovacă a rezultat că materialul iniţial cel mai bun pentru rezistenţă îl formează soiurile: Jubel, Hindenburg, Carnea, Lech, Topaz, Robinia, Ostragis, Tannenburg, Ackersegen, Arnika, Akebia (297, 719).

Existenţa în sortimentele mondiale a soiurilor rezistente, a determinat pe amelioratori să se mulţumească cu rezistenţa relativă la rîia comună, care nu echivalează cu imunitatea, ce se găseşte la unele specii sălbatice din seriile *Commersoniana Glabrescentia, Polyadenia* (119).

Rezistenţa la rîia comună se bazează pe anumite caractere morfologice şi fiziologice ale tuberculilor. Influenţa puternică a condiţiilor de mediu asupra atacului, îngreuiază mult verificarea rezistenţei. Majoritatea cercetătorilor (176, 265, 268) folosesc pentru încercare metoda de cîmp, pe mai mulţi ani în localităţi diferite. Aprecierea atacului se face după suprafaţa acoperită cu pustule şi mai puţin după tipul leziunilor. În prezent încercarea se face prin infecţii artificiale, după metoda Rothacker şi Hausdorfer (555). Procedeul este următorul:

Tuberculii se plantează în ghivece de 10—15 cm^3. Infectarea se face la începutul formării tuberculilor cu o suspensie de spori, de două ori, la intervale de 10—12 zile. Pentru speciile sălbatice s-a elaborat o metodă specială pentru casa de vegetaţie, unde lăstari din ochi sau plantule de seminceri, sînt plantate pe cărămizi perforate, aşezate bine într-un bazin de ciment. Infecţia se face tot cu suspensie de spori, de 2 ori la intervale de 18 zile. Bonitarea se face după 6 săptămîni.

Scanned with OKEN Scanner

Emilsson (184) încearcă să determine rezistența soiurilor pe baza corelației între conținutul în acid clorogenic din peridermul tuberculului în creștere și rezistența; alți cercetători stabilesc o corelație între rugozitatea cojii și rezistența; între rezistență și conținutul în antocian. Toate procedeele s-au dovedit insuficient de concludente.

Schaal (593) a identificat în condițiile din S.U.A. existența unor rase fiziologice ale ciupercii, stabilind că Ackersegen este rezistent la două rase, Jubel la una. De aceea, pentru infecțiile artificiale recomandă folosirea în amestec a mai multor proveniențe.

Din puținele cercetări genetice, s-a putut stabili că unele soiuri transmit rezistența dominant, autotetrasomic. Soiurile Hindenburg, Jubel și Carnea au dovedit cea mai bună capacitate de transmitere în descendență a rezistenței. Pentru ameliorare prezintă valoare ca genitori soiurile cu rezistență homozigotă, cum sînt: Hindenburg, Ostragis și Ackersegen (rezistent la 2 rase fiziologice).

Pînă în prezent s-au creat în diferite țări soiuri rezistente la rîia comună și anume: Ambra, Krasava, Universal, Blanik, Ceski, Triumph în R.S.C. (Havlicek Brod) rezistente la rîia făinoasă; în S.U.A. soiurile cu rezistență relativă: Teton, Seneka, Ontario, Cajuga, Menomini, Cheroke, Jampa; în Australia — hibridul „Pontiak × Katahdin" și soiul Awaba; soiurile germane: Akabia Ali, Comtessa, Marius, Vertifolia etc.

Din hibridul „Hindenburg × Sebago" s-a obținut soiul rezistent Huron, la stațiunea New Brunswick, iar în Peru, Hawkes selecționează din *S. tuberosum*, ssp. *andigena*, soiurile foarte rezistente Alka și Emilia. Jubel și Hindenburg stau la baza soiurilor americane rezistente.

REZISTENȚA LA ÎNNEGRIREA BAZEI TULPINII ȘI PUTREGAIUL UMED

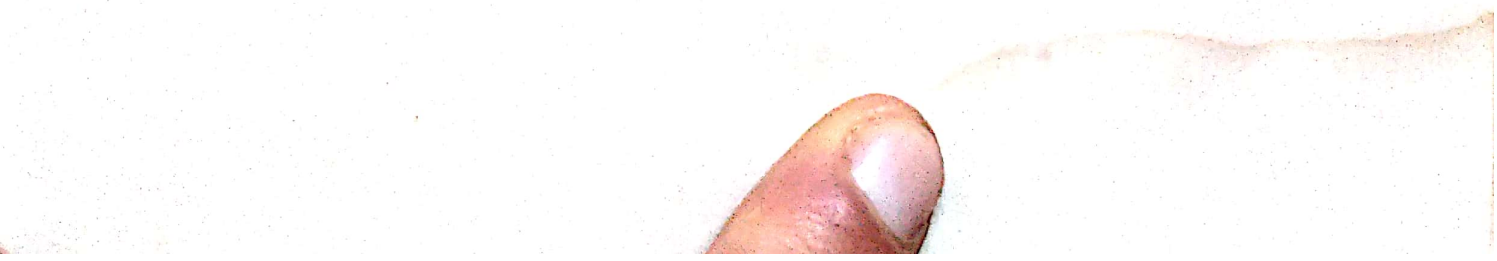
(*Erwinia Phytophtroa* sau *Bacterium Phytophtorus* și *Bacterium Carotovorum*)

Dintre bolile bacteriene ale cartofului, înnegrirea bazei tulpinii și putregaiul umed provoacă pierderile cele mai mari de recoltă, mai ales în cursul păstrării cartofilor.

Se cunosc o serie de soiuri germane rezistente — Flava, Carnea, Amsel, Argo, Anemone, Aquila, Beseler, Consum, Maritta, Pantera, Heida și dintre soiurile americane — Bliss Triumph, Katahdin, Essex (468).

În cadrul speciilor sălbatice și primitive, s-au identificat unele forme mai rezistente la înnegrirea bazei tulpinii la: *S. emmae*, *S. phureja*, *S. kesselbrenneri*, *S. semidemissum*, *S. molinae*, *S. leptostigma*, *S. canarense*, *S. antipoviczii*. Stapp (644) identifică forme rezistente la speciile: *S. chacoense*, *S. simplicifolium*, *S. stoloniferum*, *S. pinnatisectum* etc.

Pînă în prezent nu s-a elaborat nici o metodă practică pentru infecții artificiale, de aceea verificarea în cîmp rămîne singura cale pentru trierea materialului de selecție după rezistență.



Scanned with OKEN Scanner

REZISTENȚA LA PUTREGAIUL INELAR

(Corynebacterium sepedonicum)
Spieckemann și Kotoff

Putregaiul inelar însoțește în multe cazuri înnegrirea bazei tulpinii și apare la tuberculi, provocînd la păstrare o putrezire în masă. (601).

Majoritatea soiurilor rezistente, ca Wohltmann, Merrimack, Frizo, Saranac, Furore, provin genealogic din combinațiile hibride între soiurile vechi Daber și Erste von Frömsdorf. În ultimul timp s-au creat linii, care întrec rezistența soiurilor vechi (81). Ca material inițial rezistent la putregaiul inelar dintre speciile sălbatice și primitive s-au dovedit: *S. demissum, S. semidemissum, S. jamesii* etc.

REZISTENȚA LA DĂUNĂTORI

REZISTENȚA LA GÎNDACUL DIN COLORADO

Dintre insectele cele mai dăunătoare cartofului gîndacul din Colorado, nematodul și molia cartofului, sînt considerate insecte de carantină. În țara noastră pînă în prezent s-a depistat numai gîndacul din Colorado, care s-a răspîndit în toate regiunile agricole.

Ameliorarea soiurilor rezistente la gîndacul din Colorado se efectuează în țările avansate în cultura cartofului la nivelul obiectivelor de bază (R. Federală a Germaniei, R. D. Germană, U.R.S.S., și S.U.A.).

Toate soiurile actuale sînt sensibile la atac și unele deosebiri privind gradul diferit de dăunare provin din capacitatea de regenerare mai rapidă a massei vegetative a plantelor după atac.

Bazele adevărate ale ameliorării s-au pus abia după descoperirea rezistenței la atacul larvelor și a gîndacului a cîtorva specii sălbatice, ca: *S. demissum, S. commersonii, S. chacoense, S. macolae*. Natura rezistenței unora dintre specii, studiată de numeroși cercetători, este explicată prin prezența în frunze a unor glicoalcaloizi (demisina) toxici pentru larve și gîndaci (365, 367). Din analizele făcute la hibrizi din *S. demissum* × *S. tuberosum*, în F_1 s-au obținut 20% forme rezistente, iar în backcrosurile 3—4 și în F_3 numai forme sensibile (601).

Prokosev (528) arată că la hibrizii din generațiile mai avansate nu s-a găsit demissină, de unde s-a dedus că rezistența este corelată cu structura hexaploidă a speciei. Din cercetările efectuate de Antipova (10) la un număr variat de seminceri proveniți din specii diferite, s-au găsit în general forme rezistente în proporție foarte redusă, după cum se vede din tabelul 30.

Încrucișarea soiurilor de cultură cu forme din speciile sălbatice, duce la început la deprecierea calitativă a însușirilor economice, tradusă prin scăderea producției de tuberculi și deprecierea gustului. Printr-o execu-

TABELUL 30

PROPORȚIA FORMELOR REZISTENTE LA GÎNDACUL DIN COLORADO, OBȚINUTE DIN DIFERITE SPECII

Speciile studiate	Numărul semincerilor	Forme rezistente în %
S. gibberulosum	1 200	2,9
S. schickii	1 000	3,5
S. parodii	300	3,1
S. emmae	300	5,7
S. boergeri	300	5,3
S. horovitzii	300	1,8

tare dirijată a backcrosurilor cu formele de cultură, se poate realiza totuși o echilibrare a însușirilor prin alegerea formelor hibride mai productive și rezistente, cît și a formelor cu gust normal, mai bun.

Hibrizii MPI, pe bază de *S. commersonii* și *S. demissum* manifestă un grad înalt de rezistență la gîndacul din Colorado, dar nu corespund sub raportul însușirilor economice și comportă lucrări de selecție de lungă durată (backcrosuri, autofecundări etc). Gradul de rezistență variabil în cadrul diferitelor specii rezistente, prezintă variații și mai mari la hibrizii interspecifici în raport cu speciile combinate și generația descendențelor, după cum se vede în tabelul 31.

TABELUL 31

REZISTENȚA LA GÎNDACUL DIN COLORADO, A HIBRIZILOR INTERSPECIFICI

(după Bukasov, 1959)

Hibrizii studiați	Generația	N-rul clonelor	Rezistente	Sensibile	Dubioase
			în %	în %	
(*S. acaule* × *S. demissum*) × *S. tuberosum*	F_1-F_2	41	22,0	46,3	31,7
S. demissum × *S. tuberosum*	F_1-F_4	862	12,3	87,7	—
S. chacoense × *S. tuberosum*	F_2	134	6,2	77,3	16,5
S. acaule × *S. tuberosum*	F_2	252	5,2	87,3	7,5
S. andigenum × *S. tuberosum*	F_2	59	1,7	98,3	—
S. tuberosum × *S. tuberosum*	F_1	19	—	100,0	—

Cu tot materialul bogat de ameliorare creat sub formă de hibrizi în R.D.G., U.R.S.S., S.U.A., nu s-a reușit pînă în prezent să se obțină nici un soi rezistent la gîndacul din Colorado. Lucrările în ultimul timp au fost orientate, pe lîngă rezistență genotipică, spre crearea formelor noi, cu capacitate rapidă de regenerare a massei vegetative a plantelor.

Scanned with OKEN Scanner

REZISTENȚA LA NEMATODUL CARTOFULUI
(*Heterodera rostochiensis*, Woll).

Pînă în prezent nematodul cartofului nu a fost depistat în țară. Apariția lui nu este de loc exclusă, avîndu-se în vedere importul de material de sămînță care se face din țările infestate, cu toate măsurile de carantină care se aplică. Ameliorarea soiurilor practic rezistente la nematozi, prezintă interes economic deosebit pentru toate țările.

Primele lucrări de ameliorare, inițiate în Germania între 1920—1930 și bazate pe material inițial de soiuri din S. tuberosum, nu au dat rezultate. Ca urmare, s-au întreprins vaste cercetări asupra speciilor sălbatice în U.R.S.S. (peste 2 000), în R.D.G. și R. F. a Germaniei. S-au extras forme rezistente din *S. ballsii, S. catarthrum, S. andigenum* și *S. Vernei, S. sucrense* (408).

Din cercetările efectuate s-a stabilit că rezistența la *S. tuberosum* este condiționată de gena dominantă H, care apare ca un multiplu în procesul ereditar tetraploid. Rezistența speciei *S. vernei* este poligenă recesivă (552). Huijismann (306) arată că, trebuie create forme duplex și triplex pentru gena H, care în combinație cu *S. tuberosum* dau 80% descendențe rezistente.

Încrucișîndu-se unele forme rezistente din *S. andigenum* cu soiurile Katahdin, Record, Sirtema, Capella, Maritta, Kerr's Pink și Wohltmann s-au obținut descendențe rezistente și sensibile la nematod în proporție variată: gr. I — 585 rez/193 sensibile; gr. II — 215 rez/263 sensibile; gr. III — 94 rez/311 sensibile. În combinațiile între forme sensibile, nu s-a obținut nici o descendență rezistentă. În selecție se vor reține clonele, care dau în descendența generativă procentul maxim de descendențe rezistente.

Lucrările de ameliorare efectuate în ultimul timp în Olanda, Scoția, au dovedit că este posibilă combinarea rezistenței clonelor andigenum CPC 1673, 1690, 1685, 1592, și 1695 cu însușirile culturale de la *S. tuberosum*. Prin apariția în Peru, Scoția și Anglia, R. F. a Germaniei și R. D. Germană a raselor mai agresive ale nematodului, față de care formele CPC de *S. tuberosum și S. andigenum* sînt susceptibile este necesar să se acorde atenție speciilor — *S. vernei, S. catarthrum, S. kurtzianum, S. multidisectum S. famatinae* (119). Pentru identificarea raselor noi de nematozi se recomandă folosirea în toate țările a unui sortiment-test unitar.

Despre metoda ameliorării soiurilor rezistente pe bază de *S. tuberosum*, ssp. *andigena* a scris Möller (434), iar pe bază de *S. vernei* Rothacker (552) și Dunnet (178). Ameliorarea în direcția rezistenței la nematozi, efectuată pînă în prezent în diferite țări din Europa în cadrul unor programe speciale, temeinic fundamentate teoretic pe baza unor vaste cercetări, a fost încununată de succes prin crearea primelor soiuri rezistente — Sagita și Specula în R.D.G. și Antinema în R. F. a Germaniei (411).

Scanned with OKEN Scanner

Lucrările de ameliorare, cuprinzînd depistarea şi selecţia genotipurilor rezistente, crearea de hibrizi şi încercarea rezistenţei hibrizilor, trebuie să se facă în condiţii de strictă carantină. De aceea examinarea rezistenţei se face numai în seră, pe plante crescute în ghivece; formele rezistente extrase se înmulţesc şi se verifică din nou.

Rezistenţa la nematozi se încearcă după metode diferite, prin culturi în pămînt puternic infestat cu chisturi, într-un conţinut bine determinat (646). Goffart şi Ross (233) au folosit eprubete de sticlă poroasă, în care au pus sămînţă din seminceri acoperind-o cu pămînt infestat. Eprubetele s-au ţinut în răsadniţă şi bonitarea s-a făcut după numărul de chisturi de pe rădăcini (note 1—5). Încercarea trebuie să se facă în lunile ianuarie-martie, în perioada optimă de ieşire a larvelor din chisturi.

La noi în ţară, ameliorarea soiurilor rezistente la nematozi este un obiectiv secundar, prevăzut în programul de perspectivă pentru perioada 1969—1975, cînd se vor putea crea condiţiile necesare de izolare.

REZISTENŢA LA CONDIŢIILE DE MEDIU NEFAVORABILE

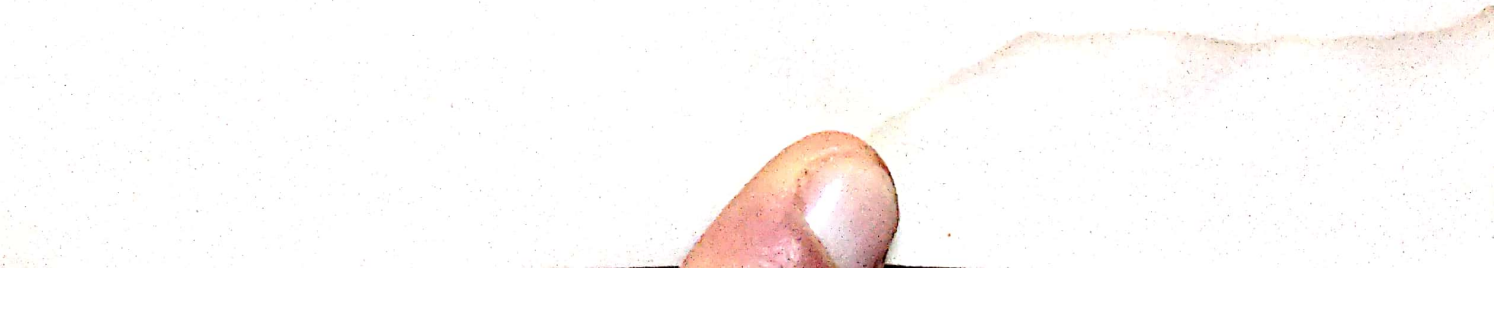
Diversitatea condiţiilor climatice din zonele naturale de cultura cartofului impun crearea soiurilor rezistente la anumiţi factori nefavorabili: *seceta, călduri excesive, gerul.*

În zona sudică şi sud-estică, favorabilă culturii timpurii a cartofului, temperaturile excesive şi lipsa de precipitaţii defavorizează în mare măsură vegetaţia normală a cartofului. Pentru prevenirea efectului dăunător al secetei şi a temperaturilor ridicate, se aplică irigarea. Pentru irigare trebuie create soiuri timpurii şi semitimpurii, cu mare capacitate de producţie şi tuberizare rapidă, rezistente la încolţire, la mană şi rîia comună. Se cer soiuri potrivite pentru mecanizare: tufa erectă, bogată în frunze, cu mare capacitate de asimilare şi de valorificare a îngrăşămintelor, cu stoloni scurţi. Soiurile pentru irigare trebuie să fie rezistente la temperaturi mari, dar iubitoare de umiditate (higromorfe). Unele forme din *S. andigenum,* avînd un sistem radicular bine dezvoltat sînt mai rezistente la călduri, decît formele din *S. tuberosum.* (478).

Dintre soiurile de cartof studiate la noi, în zona sudică, Katahdin, Roz de vară, Gülbaba, Săpunar şi Frühmölle, au dovedit o rezistenţă relativ mai bună la temperaturi ridicate şi la secetă.

Dintre *soiurile iubitoare de umiditate* se citează: Viola, Chippewa, Laima, Kalev, Di-Vernon, Merkur, Stepneak, Essex (119). Soiurile româneşti — Bucur, Colina, Braşovean şi Carpatin valorifică foarte bine umiditatea şi sînt potrivite pentru irigare.

Rezistenţa la frig. Are importanţă practică deosebită pentru regiunile nordice, cu durata perioadei de vegetaţie limitată din cauza brumelor timpurii de toamnă şi a îngheţurilor tîrzii de primăvară (nordul Moldovei şi al Transilvaniei).



Scanned with OKEN Scanner

Ameliorarea soiurilor rezistente la frig a fost începută în U.R.S.S. după descoperirea speciilor sălbatice din America de Sud și Mexic, rezistente la minus 4 pînă la minus 8°C. (113, 384). În ameliorarea soiurilor rezistente, se folosesc speciile *S. utile S. acaule* (—8°C), *S. schreiteri, S. punae* (—7°C), *S. demissum, S. semidemissum, S. bukasovii,* rezistente la —4 pînă la —5°C.

Pentru obținerea formelor cu însușiri culturale, hibrizii interspecifici se retroîncrucișează cu forme din *S. tuberosum.*

Lebedeva (119) a obținut forme rezistente la —5°C, timpurii și productive, folosind ca metodă altoirea, după următoarea schemă: *S. punae / Earlaine* — F_1, *apoi Earlaine* / F_1 × *Katahdin* sau F_1 Katahdin / *S. punae* × Earlaine × *S. tuberosum* (amestec de polen).

AMELIORAREA CARTOFULUI PENTRU CALITATE

Întrebuințarea pe scară largă a cartofului în alimentație se bazează pe calitatea însușirilor culinare, care variază de la soi la soi. Cunoașterea temeinică a acestor însușiri și a factorilor care le determină stă la baza ameliorării soiurilor de masă.

Prin calitate, în afară de aspectul pur comercial al tuberculilor, trebuie să înțelegem complexul de caractere morfologice și însușiri chimice, care definesc în final valoarea alimentară sau tehnologică a cartofului. Un soi de masă calitativ superior, trebuie să aibă forma regulată, rotundă sau rotund-ovală, ochi mici și superficiali, coaja fină, dar rezistentă. În raport cu cerințele consumatorilor de la noi, trebuie să se creeze soiuri cu coaja roz pentru regiunile sudice mai ales, iar pentru Transilvania și Moldova soiuri cu coaja albă-gălbuie sau galbenă. Culoarea pulpei trebuie să fie albă, gălbuie, sau galbenă curată, fără pigmentație antocianică roz sau violacee. După scara de culori de la Wageningen, formele calitativ superioare nu depășesc nota 4, menținîndu-și culoarea miezului neschimbată la 4 ore după curățirea cojii. Formele care nu se încadrează în limita acestui indice, se elimină din selecție.

După fierbere, se vor elimina de asemenea formele, a căror notă la culoarea pulpei depășește 3—4, după scara elaborată la Zentralstelle für Sortenwesen-Nossen (R.D.G.).

În noțiunea generică de însușiri culinare se încadrează caracteristicile privind consistența pulpei, făinozitatea, umiditatea, rezistența la fierbere, structura pulpei, gustul și mirosul, decolorarea miezului.

Însușirile culinare se determină după metoda Lugt și Goodijk (397) și scara de bonitare aprobată de „Asociația europeană de cercetări științifice în cultura cartofului". Astfel, din punct de vedere calitativ-culinar, soiurile de cartof se încadrează în următoarele 4 tipuri (tabelul 32).

Soiurile de tip A sînt bune pentru salată, prăjit pai, tip B bune pentru prăjit și preparate industriale (chips, pommes frites) tip C — soiuri bune pentru toate preparatele culinare, tip D — soiuri industriale amidonoase.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 32

GRUPAREA SOIURILOR DUPĂ INDICII CALITATIVI

Indici calitativi	Tip A	Tip B	Tip C	Tip D
Rezistența la fierbere	Nu crapă	Crapă puțin	Crapă tare	Complet crăpat
Consistența	Tare	Potrivit de tare	Slabă	Foarte slabă
Făinozitatea	Nefăinos sticlos	Slab făinos	Făinos	Foarte făinos
Umiditatea	Apătos	Slab apătos	Semiuscat	Uscat
Structura granulelor	Fină	Semi-fină	Puțin grosieră	Grosieră
Gustul	Foarte bun	Bun	Potrivit	Foarte prost
Decolorarea pulpei	Nedecolorată	Slab decolorată	Mijlociu înnegrită	Puternic înnegrită

Culoarea pulpei se notează astfel: A_1 — alb curat; A_2 — alb cenușiu; G_1 — gălbui; G_2 — galben; G_3 — galben intens.

La bonitarea însușirilor calitative se folosesc note 1—4, după scara indicată în tabelul 33 ce urmează:

TABELUL 33

BONITAREA INSUȘIRILOR CALITATIVE

Notele	Rezistența la fierbere	Consistența	Făinozitate	Umiditate	Structura
1	Nu crapă	Tare	Nefăinos	Apătos	Fină
2	Crapă puțin	Destul de tare	Slab făinos	Potrivit de apătos	Potrivit de fină
3	Crapă parțial	Destul de friabil	Făinos	Semi-uscat	Puțin grosieră
4	Crapă total	Foarte friabilă	Foarte făinos	Uscat	Foarte grosieră

Scanned with OKEN Scanner

Încadrarea soiurilor la diferitele tipuri se face pe baza bonitărilor după indicaţiile din tabelul 34.

TABELUL 34

BONITAREA TIPURILOR DE SOIURI IN RAPORT CU INDICII CALITATIVI

Indicii	Tipurile			
	A	B	C	D
Rezistenţa la fierbere	1	1–2	2–3	4
Consistenţa	1	1–2	2–3	4
Făinozitatea	1	1–2	2–3	4
Umiditatea	1–2	2	2–3	3–4
Structura granulelor	1	1–2	2–3	3–4

Decolorarea (înnegrirea) miezului, care constituie un mare defect al cartofului, este o însuşire specifică de soi, influenţată în mare măsură de condiţiile mediului, solul şi îngrăşămintele avînd un rol preponderent. Riemann (1944) studiind o serie de forme hibride cu soiul Hindenburg, ajunge la concluzia că, înnegrirea miezului este însuşire dominantă sau parţial dominantă, determinată de un număr mic de gene. Astfel, soiul *Schwalbe* (puţin sensibil la înnegrire) provine din „Aquila × Capella" (ambele potrivit de sensibile; Fink foarte sensibil, provine din Aquila (mijlociu sensibil) × Voran (foarte sensibil). Dintre combinaţiile hibride studiate de Möller şi Vogel (435) s-a dovedit că soiurile Flava, Amsel, Schwalbe şi Sabina transmit rezistenţa la înnegrirea pulpei. Soiurile: Bintje, Viola, Bucur, Colina, Argo, Amsel, Nova, Spatz, Scorospelka, Agronomiceskii posedă rezistenţă la înnegrirea pulpei.

Decolorarea sau înnegrirea constă în schimbarea culorii pulpei în contact cu aerul, după curăţirea coajei. La fiert culoarea nu dispare. Înnegrirea aceasta se produce în urma oxidării substanţelor fenolice, în prezenţa polifenoloxidazei, prin transformarea oxizilor de fier în peroxizi. Nu este vorbă de formarea melaninei — cazul înnegririi tuberculilor necurăţaţi, întregi.

Gradul de înnegrire a pulpei se poate determina mai precis prin fierbere şi anume după 24 de ore de la fierbere. Bonitarea se face după scara de culori specială (Chart for Determining the Discoloration of Potatoes).

Veselovskii (688) studiind cauzele înnegririi miezului la fiert, constată că la distrugerea celulelor prin fierbere, se formează combinaţii incolore ale oxizilor de Fe, care în contact cu aerul se oxidează, dînd naştere unei combinaţii complexe ale oxizilor de Fe, ortodihidrofenol, probabil şi acidul cloregonic. Pentru o selecţie riguroasă în vederea rezistenţei la decolorarea miezului, se aplică plantarea materialului de selecţie în condiţii de provocare, pe soluri grele argiloase, chiar mlăştinoase, cu

exces de azot. Prin metode chimice și fizice se poate determina rapid rezistența la decolorare. În Olanda se aplică metoda decolorării sucului, prin încălzire la 180°C, două minute; se compară cu culoarea miezului fiert normal.

Ross (551) recomandă să se facă alegerea descendenților după decolorarea miezului crud, care este strîns corelată cu decolorarea miezului fiert.

Calitatea culinară a soiurilor este determinată de făinozitate, consistență, culoarea miezului, umiditate și gust. Făinozitatea, strîns legată de consistență, este condiționată de descompunerea ușoară a celulelor după fierberea pulpei și transformarea ei într-o masă friabilă, afînată. Crăparea tuberculilor la fierbere depinde și de turgescența țesuturilor; la o turgescență mare, rezistența la sfărîmare este mai mică. Există o corelație între făinozitate, greutatea specifică și conținutul în amidon (677).

Cartoful prăjit în grăsime trebuie să fie făinos, consistent, lucios, de culoare naturală a miezului. Cartofii apătoși nu sînt potriviți pentru prăjit.

Soiurile de masă trebuie să aibă un gust și miros plăcut, specific cartofului. Mirosul-însușire de soi, variază în funcție de sol, îngrășăminte, condiții de păstrare. Aprecierea gustului la cartof este dificilă și subiectivă. Degustarea se face la tuberculi fierți în coajă sau cojiți și fierți în apă puțin sărată. Aprecierea se face pe baza calificativelor: gust foarte bun, plăcut, bun, potrivit (fad) și prost, neplăcut.

Gustul uneori amărui provine dintr-un conținut prea mare în solanină; tuberculii cu peste 20 mg% solanină, sînt improprii pentru consum. Doza de 0,2—0,4 g solanină ingerată dintr-o dată, poate fi letală (195)[1]. Conținutul în solanină variază după soi; astfel soiul Voran are 5,2 mg%, Ostbote — 6,2 mg%, Berlichingen — 7,5 mg%, iar Parnassia — 10,6 mg% (322).

Gustul amar al cartofilor și conținutul bogat în solanină este propriu, în deosebi, speciilor sălbatice din seriile Commersoniana și Demissa (*S. demissum*). Hibrizii cu *S. demissum*, în F_1 au gustul amărui și neplăcut, care prin retroîncrucișări cu *S. tuberosum* se atenuează și dispare complet.

Factorii, care determină gustul la cartof, nu sînt cunoscuți pe deplin. Unii autori consideră că gustul amărui-astringent provine de la conținutul ridicat în grăsimi (121). Alții presupun că gustul este influențat de conținutul în săruri minerale și de raportul între azot și potasiu din tuberculi. Este stabilit că gustul amărui al cartofilor prăjiți prea tare, se datorește caramelizării zaharurilor.

Prin modul de preparare se pot îmbunătăți unele însușiri calitative ale cartofilor. Astfel, prin adăugarea la fiert a sărurilor de calciu, se previne sfărîmarea pulpei, chiar la soiurile foarte făinoase. Ținînd cartofii într-o soluție de hidrat cloric de calciu, se îmbunătățește structura pulpei, în vederea preparării conservelor. Înnegrirea se poate preveni prin adăugarea unei linguri de acid acetic la 1 litru apă și 0,5 g pirosulfit de Natriu (532).

[1] Date amănunțite privind solanina sînt redate în cap. V.

Scanned with OKEN Scanner

Însușirile culinare ale soiurilor sînt influențate mult de condițiile mediului, modul de preparare, bolile. În regiunile mai secetoase și în anii mai săraci în precipitații în regiunile muntoase, calitatea cartofilor este mult superioară, celor crescuți în condiții de umiditate excesivă și luminozitate scăzută. Atacul puternic de mană, prin reducerea aparatului foliaceu, depreciază calitatea cartofilor. Încolțirea tuberculilor în cursul păstrării, prin creșterea conținutului în solanină, depreciază calitatea și gustul cartofilor.

La aprecierea soiurilor de masă, trebuie să se țină cont și de randamentul în pulpă, care este influențat de forma tuberculilor și adîncimea ochilor. Soiurile cu tuberculi rotunzi, coajă fină, ochi superficiali au pierderi minime la curățire, de 10—12% (Irish Cobbler, Bintje, Colina, Carpatin), care la soiurile cu coajă mai groasă și ochi adînci ajung la 25%. La decojirea mecanică, pierderile variază după soi între 13,9—28% față de 18—22% la curățirea manuală (341).

Calitatea însușirilor culinare se bazează în esență pe conținutul tuberculilor în amidon, proteină și vitamine, care la cartofii proaspăt recoltați variază între 15—30 mg % (556). Unii autori afirmă că, soiurile cu pulpa galbenă, sînt mai bogate în vitamine. Conținutul în vitamine este o însușire ereditară de soi. Soiurile — Ostbote, Orion, Sieglinde, Wilpo, Eigenheimer, Industrie au un conținut mare în vitamine, soiul Aquila fiind cel mai sărac.

În ultimul timp, în afara soiurilor tipice de masă, se pune și problema creării soiurilor speciale pentru prelucrare industrială sub formă de preparate culinare (conserve, fulgi, chips, pommes frites, nuts).

Pentru ameliorarea soiurilor de masă speciale, trebuie să se precizeze în mod concret cerințele industriei prelucrătoare. În lumina obiectivelor speciale, să se elaboreze și metodele adecvate pentru examinarea și determinarea însușirilor urmărite în cadrul procesului de selecție a formelor dorite.

În ameliorarea cartofului de la noi, urmărindu-se crearea soiurilor de masă din toate grupele de maturitate, se acordă o atenție specială obținerii soiurilor timpurii de tip A și B, iar pentru consumul de toamnă și iarnă soiuri tip C. În acest sens se folosesc ca genitori soiurile renumite de masă din sortimentul mondial, în special cele din selecția engleză, americană, olandeză, franceză. Dintre soiurile create pînă în prezent, s-au evidențiat prin calități culinare deosebite: Bucur, Colina, Brașovean și Măgura, primele două fiind la nivelul soiurilor Bintje, Galben timpuriu, Eersteling.

Însușirile calitativ-culinare ale cîtorva soiuri încercate și cultivate la noi sînt redate în tabelul 35.

AMELIORAREA SOIURILOR BOGATE ÎN AMIDON

În crearea soiurilor de cartof industriale se urmărește un conținut ridicat în amidon, randament mare de amidon și însușiri tehnologice superioare. În raport cu felul produselor fabricate, se disting două

TABELUL 35

INSUȘIRILE CALITATIVE ALE CÎTORVA SOIURI DE CARTOF ROMÂNEȘTI ȘI STRĂINE

Soiurile	Amidon %	Substanță uscată %	Pierderi curățire %	Decolorare miez	Decolorare suc	Durata de fierbere	Rezistența fierbere	Consistența	Făinozitatea	Umiditatea	Structura amidon	Tip soi	Aspectul	Gustul
Irish Cobbler	12,5	24,1	12,8	2	3	25′	2,5	3,0	3	2,0	2,9	B	2,3	2,0
Carpatin	15,4	22,7	14,2	3	5	42′	1,0	2,0	2	2,0	2,0	B	1,3	2,0
Bintje	17,5	24,4	15,7	2	2	25′	2,3	2,3	3	2,0	2,6	B	2,3	4,3
Pierwiosnek	15,3	19,9	12,8	2	3	28′	2,0	2,3	3	2,6	2,5	B	2,0	2,3
Bucur	15,0	21,8	12,8	2	2	26′	2,6	2,3	3	2,0	2,5	A	2,3	4,0
Brașovean	16,9	22,6	14,0	3	5	46′	2,0	3,0	3	2,0	2,6	B	1,0	2,0
Amsel	15,8	23,8	12,8	2	6	25′	2,0	2,3	3	2,0	2,6	B	2,0	2,0
Urgenta	18,5	24,5	15,6	4	5	46′	1,6	2,0	3	2,0	2,6	B	2,0	2,0
Bogarnii	15,8	21,5	16,6	2	5	33′	2,0	3,0	3	2,3	3,0	B	2,0	2,0
Colina	17,2	24,2	15,0	3	2	36′	2,6	3,0	3	2,5	2,7	B	2,5	3,5
Măgura	15,8	22,3	14,6	3	6	35′	3,0	3,0	3	2,0	3,0	B	3,0	2,0
Kennebek	14,2	20,8	16,0	4	5	28′	1,0	2,0	3	1,8	2,0	B	1,0	2,0
Merkur	16,9	23,1	14,0	4	9	42′	2,0	3,0	3	2,0	3,0	B	1,0	2,0
Maritta	21,2	28,0	15,6	3	9	30′	2,0	4,0	3	2,0	2,6	C	2,0	2,6
Epoca	16,7	23,0	14,4	2	4	32′	2,0	3,0	3	2,5	3,0	B	2,0	2,0
Flora	22,7	29,4	15,0	2	4	34′	4,0	4,0	4	3,0	4,0	C	4,0	2,0

După S. Mureșan — Institutul Cartofului — Brașov.

Scanned with OKEN Scanner

tipuri de soiuri bune pentru extracţia de amidon şi soiuri potrivite pentru extracţia de alcool, la care se pot adăuga şi soiurile destinate preparatelor culinare industriale.

Soiurile tip industrial trebuie să întrunească următorii indici: perioada de vegetaţie lungă, capacitate mare de producţie, rezistenţă la boli şi la păstrare; tuberculi mari, forma rotundă — sau rotund-ovală, coaja relativ subţire, randament ridicat în pulpă (produs rezidual cît mai scăzut). Se cere un conţinut mare în amidon (amidon şi zaharuri), exprimat printr-o valoare în amidon mare. Granulele de amidon trebuie să fie mari, să depăşească în diametru 40—60 mm, avînd proprietăţi tehnologice specifice. Raportul între amiloză şi amilopectină trebuie să corespundă indicelui de amidon tip B. Substanţele azotoase (proteice), ca şi hidraţii de carbon (dextrină, zaharuri, pentozani) să fie în conţinut redus, ele fiind insolubile şi greu de extras prin procedee fizice obişnuite.

În industria prelucrătoare de la noi, nu s-au folosit pînă în prezent decît într-o măsură foarte mică soiuri industriale, tip Wohltmann, folosindu-se soiurile de întrebuinţare mixtă. Numai în ultimul timp, cînd s-a pus accentul pe creşterea producţiei industriale şi pe creşterea eficienţei economice, s-au conturat cerinţele concrete ale industriei pentru soiuri industriale tip.

Ameliorarea soiurilor industriale amidonoase, s-a efectuat în Germania şi Olanda mai ales. Din soiurile vechi germane, o treime sînt de tipul celor industriale şi universale (Ostbote, Parnassia, Stärckereiche, Robinia etc. În R. F. a Germaniei primul loc în cultură îl ocupă soiul Maritta, Capella, Amyla, Panther, Fabricia etc. Conţinutul în amidon al soiurilor germane industriale variază în medie între 17—19%.

Conţinutul în amidon este o însuşire ereditară, specifică de soi, care variază în funcţie de sol şi climă. Soiul Merkur, cultivat în R.D.G. are 14% amidon, în R.P.B. şi R. Socialistă România are 17—18%. În solurile argiloase mai grele, soiurile Ostbote şi Urtika, dau pînă la 20% amidon.

Procent ridicat în amidon au multe specii din seriile Commersoniana, Pinnatisekta, Demissa, Acaulia. Hibrizii cu *S. demissum* dau în general o calitate mai bună a amidonului, vîscozitate ridicată. Descendenţele cu *S. chacoense* se remarcă printr-un randament ridicat în spirt. Diferitele specii se deosebesc prin mărimea grăunciorilor de amidon, în felul şi gradul de zaharificare a amidonului, comparativ cu cel obţinut din soiurile de cultură (326, 491, 563).

Din sortimentul european de cca 1000 soiuri, relativ puţine au peste 20% amidon, de tipul soiului Hochprozentige.

Primele lucrări sistematice în direcţia creşterii prin ameliorare a conţinutului în amidon sînt cele iniţiate de Möller la Gross-Lüsenltz în R.D.G. Din cercetările efectuate cu privire la amplitudinea de variaţie a conţinutului de amidon la un număr mare de genitori folosiţi în testurile de hibridare, autorul stabileşte că dintr-un număr de 65 linii din combinaţiile cu Hochprozentige, 63% au dovedit amidon peste 20%. Soiul Hochprozentige şi MPI 44.335/1 se citează ca cei mai buni genitori (433).

Scanned with OKEN Scanner

Limitele de variaţie pentru amidon variază în funcţie de soiurile parentale: astfel de exemplu „Olimpia × Merkur" dă o variaţie între 11—16%; „Falke × Hochprozentige" între 18—20%; Fram × „Flava" între 10—26%, „Gerlinde × Hochprozentige" o variaţie de 11—25%.

Conţinutul în amidon al soiurilor timpurii este, în general, mai scăzut comparativ cu soiurile tîrzii. Contrar părerilor emise de unii ameliorători, rezultatele de ameliorare obţinute în R.D.G. dovedesc că prin includerea în combinaţiile hibride a genitorilor timpurii şi a genitorilor cu conţinut mare în amidon de min. 20% dintre soiurile tîrzii, de ex. „Saskia × Hochprozentige" sau „Frühmölle × Hochprozentige", se pot obţine linii timpurii, bogate în amidon (433).

Important este să se creeze soiuri bogate în amidon şi productive. Se afirmă că producţia ridicată de tuberculi este greu de asociat cu un conţinut bogat în amidon. Möller, atribuind productivitatea scăzută a hibrizilor cu conţinut mare în amidon rezistenţei lor slabe la viroze, consideră că problema se poate rezolva prin combinarea conţinutului bogat în amidon cu rezistenţa mijlocie la viroze, în cadrul unor combinaţii hibride variate, cu genitori valoroşi.

Anikievs (9) evidenţiază o serie de hibrizi foarte productivi şi cu conţinut mare în amidon din combinaţiile „Omish × Imandra", „Carnea × Fram", „Olev × Erika", „Frühnudel × Okteabreonok". Soiurile Frühnudel, Imandra, Agra şi Okteabreonoc au mărit considerabil procentul de hibrizi timpurii.

Eficienţa cea mai mare în selecţie se realizează la populaţiile hibride, care moştenesc bogăţia în amidon de la ambii genitori, de tipul soiului Hochprozentige. Bukasov (119) arată că hibridările între soiuri bogate în amidon, dau forme cu 24—28% amidon maximum şi în medie între 18—21%, după cum se vede din tabelul 36.

Din combinaţiile hibride, efectuate la Braşov cu soiuri hibride cu bază de *S. demissum*, rezultate bune în sporirea conţinutului în amidon au dat următoarele: „Robusta × Merkur" — 22,4%, „Ella × Robusta" — 22,8%, (Alpha × Merkur) × Fitoftoroustoicivîi — 23,4%; Merkur × Ora — 24,1%.

Valoarea absolută a conţinutului în amidon prezintă importanţă practică numai pentru industrie. Pentru cultivatorul de cartof, interes deosebit are randamentul de amidon ridicat la unitatea de suprafaţă. Randamentul este determinat direct de producţia de tuberculi şi de conţinutul procentual în amidon, producţia avînd un rol preponderent. De aceea, în ameliorare trebuie să se acorde atenţie îmbinării unei producţii ridicate cu conţinut mare în amidon, ceea ce este realizat la unele soiuri existente (Ora, Flora).

AMELIORAREA SOIURILOR BOGATE ÎN PROTEINĂ

În ameliorarea soiurilor bogate în proteină se urmăreşte creşterea proteinei pure, care influenţează în mare măsură valoarea biologică a proteinei brute.

TABELUL 36

INFLUENȚA GENITORILOR ASUPRA CONȚINUTULUI ÎN AMIDON LA HIBRIZI

(după B u k a s o v, 1959)

Genitor matern	Amidon %	Genitor patern	Amidon %	Conținutul în amidon la hibrizi în %	
				Maxim	Mediu
Fitoftoroustoicivii	17,7	Prieculskii	13,3	22	16,4
Fitoftoroustoicivii	17,7	Okteabreonok	16,8	24	18,5
Fitoftoroustoicivii	17,7	Erika	17,2	24	18,9
Fitoftoroustoicivii	17,7	Aquila	18,1	27	19,0
Fitoftoroustoicivii	17,7	Stärckeragis	18,6	25	19,8
Fitoftoroustoicivii	17,7	Amestec polen	—	24	20,0
Imandra	12,7	Okteabreonoc	16,8	23	15,6
Fitoftonoustoicivii	17,7	Okteabreonoc	16,8	24	18,5
Aquila	18,1	Okteabreonoc	16,8	25	20,6
Robusta	20,5	Okteabreonoc	16,8	26	20,4
Imandra	12,7	Stärckeragis	18,6	24	17,3
Fitoftoroustoicivii	17,7	Stärckeragis	18,6	25	19,8
Aquila	18,1	Stärckeragis	18,6	27	19,6
Robusta	21,5	Stärckeragis	18,6	27	20,2
Robusta	21,5	Erika	17,2	24	19,7
Robusta	21,5	Amestec polen	—	28	21,1

Ameliorarea soiurilor bogate în proteină n-a stat în atenția ameliora-torilor. Unele lucrări întreprinse în această direcție în unele țări, au fost în scurt timp abandonate din lipsa unor rezultate mulțumitoare. S i e g l e (633) consideră posibilă ameliorarea soiurilor bogate în proteină și înalt productive. S c h i c k (597) scoate în evidență importanța ameliorării soiurilor de cartof bogate în proteină pentru creșterea animalelor. Arată însă că, crearea soiurilor de masă bogate în proteină nu prezintă impor-tanță prea mare, întrucît proteina necesară organismului uman se satis-face din proteina animală, prin consumul de carne. În ameliorarea soiuri-lor furajere trebuie să se urmărească un conținut ridicat în proteină brută îmbinat cu un conținut mare în substanță uscată. Raportul între proteină și amidon trebuie să fie sub 1 : 10.

Conținutul în proteină este o însușire ereditară de soi, care variază în oarecare măsură în raport cu condițiile mediului (sol, îngrășăminte, con-diții meteorologice). În aceleași condiții de mediu însă, formele bogate în proteină se vor menține la nivel superior față de cele sărace.

P r o k o ș e v (526) arată că toate speciile sălbatice depășesc speciile de cultură prin conținutul mai mare de proteină cu 1—2%. În grupa cu

conținut ridicat în proteină se încadrează unele specii din seriile Glabrescentia — *S. emmeae* (2,90—6,06%), *S. gibberulosum* (3,04—3,81%), *S. horovitzii* (4,25%).

Ameliorarea soiurilor bogate în proteină pe baza speciilor sălbatice este dificilă și de durată lungă. Siegle consideră că pe calea încrucișărilor intraspecifice, folosindu-se soiuri-genitori corespunzători, acest obiectiv se poate realiza mult mai ușor (633).

Conținutul în proteină brută, studiat la 119 soiuri de Engel (187) a dat o amplitudine de variație între 1—2%. Autorul a identificat unele forme autofecundate din liniile MPI 44.1004/5, Lüs. 52.269/1 cu proteină pînă la 3%. Novak găsește la sortimentul de soiuri din R.S.C. o medie de 1,94% proteină brută, soiurile Fitoftoroustoicivîi și Mirabilis remarcîndu-se printr-un conținut de 2,68, respectiv 2,96% proteină. Din cercetările efectuate la noi în sortimentul de soiuri, s-a constatat o variație în conținutul de proteină între 1,50—3,20% (vezi Cap. IV).

Din studiul colecțiilor de soiuri a fost stabilit că există o serie de soiuri care întrunesc toți indicii, avînd corelate pozitiv conținutul mare în proteină brută cu conținut ridicat în amidon, producție mare de tuberculi, deci și un randament mare de proteină și amidon. Existența acestor soiuri deschide perspective largi creării soiurilor valoroase, bogate în proteină.

În prezent, se efectuează lucrări de ameliorare în Germania Democrată și în U.R.S.S. Folosindu-se un bogat material inițial de specii și soiuri, s-au creat hibrizi de ameliorare și linii foarte valoroase.

Möller (433) arată că liniile obținute dovedesc posibilitatea creșterii conținutului în proteină brută și proteină pură, atît la formele timpurii, cît și la cele tîrzii. La soiurile timpurii se urmărește să se realizeze 2,5% proteină brută cu 24% substanță uscată și cca 50% proteină pură, iar la soiurile tîrzii 26% substanță uscată și 60% proteină pură. Rezultatele obținute pînă în prezent de către Möller, demonstrează posibilitatea creării soiurilor de cartof cu randament ridicat în amidon și proteină brută. Genitorii cei mai valoroși pentru creșterea conținutului în proteină s-au dovedit soiurile: Meise, Hochprozentige, Fitoftoroustoicivîi, linia MPI 44.685/1.

S-a constatat că toți hibrizii cu conținut mare în proteină, sînt mai sensibili la viroze și la degenerare. Pentru ameliorarea rezistenței la degenerare se fac încrucișări între liniile bogate în proteină și clone rezistente la viroze și cu un conținut în proteină de min. 2% (433).

Determinarea conținutului de proteină brută și de albumină este destul de grea. Întrucît între conținutul în proteină brută și cea pură este o strînsă corelație, este suficient să se determine azotul total și numai probele cu azot total mare să fie analizate pentru proteină pură. Pentru determinarea proteinei, paralel cu analizele după Kejldahl, se folosește și metoda cromatografică. Pentru analizele de serie, se poate folosi cu succes metoda elaborată de Ermakov și Lukovnicova (194), care constă în determinarea cantitativă a proteinei brute din tuberculi.

Pentru țara noastră, creșterea conținutului în proteină la soiurile de masă, trebuie să se realizeze în cadrul procesului de selecție pentru con-

Scanned with OKEN Scanner

ţinut ridicat în amidon, prin alegerea formelor mai bogate în proteină din combinaţiile hibride cu genituri valoroşi în această privinţă (hibrizi de ameliorare, soiuri hibride).

MATERIAL INIŢIAL

În tot decursul procesului istoric al ameliorării cartofului, materialul iniţial de colecţie a constituit factorul cheie în obţinerea formelor valoroase dorite. În raport cu schimbarea obiectivelor urmărite, s-au schimbat şi cerinţele faţă de materialul iniţial şi felul materialului iniţial folosit. Din acest punct de vedere se disting 3 etape caracteristice:

1 — Etapa primelor lucrări de ameliorare (1849—1926), bazate pe folosirea ca material iniţial a formelor existente în Europa din *S. tuberosum* şi *S. andigenum*.

2 — Etapa a doua, după expediţia din patria cartofului este caracterizată prin folosirea speciilor cultivate din America Centrală şi de Sud.

3 — Etapa de la începutul acestui secol, însemnată prin folosirea largă în ameliorare a speciilor sălbatice tuberculifere din genul *Solanum*.

Ameliorarea cartofului cu perspective largi, s-a putut desfăşura în etapele după efectuarea expediţiilor ştiinţifice în America Centrală şi de Sud, Mexic, Peru, Columbia în anii 1925—1958 (Vavilov, Bukasov, Juzepczik, Jukovskii), din Germania (Baur, Schick, 1931), Hawkes şi Balls din Anglia, Correll din S.U.A. apoi din Olanda, Belgia, Suedia. Materialele colectate în aceste expediţii au format baza unor vaste colecţii de specii şi forme din genul *Solanum* la VIR în U.R.S.S., Institutul Max Planck din R. Federală a Germaniei (Erwin Baur Sortiment), Institutul de ameliorare din Gross-Lüsewitz — R.D.G., University of Birmingam şi John Iones Horticultural Institution din Anglia, Institutul din Sturgeon Ban — S.U.A. Bogăţia şi variabilitatea mare a speciilor şi formelor sălbatice, primitive şi de cultură, descoperite în colecţiile formate, au dat un puternic impuls ameliorării cartofului, oferindu-i o sursă inepuizabilă de material iniţial. A devenit posibilă o desfăşurare mai largă a lucrărilor în lumina unor obiective mai complexe, determinate de apariţia între timp a unor boli şi insecte din cele mai dăunătoare — mana, rîia neagră, virozele, gîndacul din Colorado, nematodul cartofului, molia etc. Problema acută a creării de soiuri rezistente şi-a găsit rezolvarea în realizarea unor hibrizi complecşi, rezistenţi, prin includerea adecvată a diferitelor specii sălbatice şi primitive în combinaţie cu formele de cultură din *S. tuberosum*.

În alegerea speciilor sălbatice şi primitive pentru unele obiective speciale de ameliorare (rezistenţa la anumite boli şi dăunători, la frig), trebuie să se ţină seamă şi de fitogeografia speciilor. Speciile de cartof, ca şi paraziţii lor, sînt legate de anumite formaţiuni fitogeografice. Ecotipuri importante pentru selecţie, se găsesc de regulă, în acele formaţiuni fitogeografice, în care se asigură condiţii ecologice optime pentru apariţia

Scanned with OKEN Scanner

anumitor boli sau dăunători. Astfel, biotipurile cele mai rezistente la mană se găsesc în Valea Toluca din Mexicul Central (Hawkes). Forme rezistente la virusul Y se găsesc la speciile sălbatice din Mexic și Argentina. Material rezistent la gîndacul din Colorado s-a depistat în America de Sud, Mexic, Argentina.

Specii și forme rezistente la frig s-au găsit în regiuni muntoase, la 3 000 m altitudine din Munții Anzi (America de Sud), unde condițiile de climă aspră, printr-o selecție naturală, au favorizat perpetuarea ecotipurilor rezistente.

Ameliorarea contemporană se bazează pe un material de colecție vast, alcătuit din soiuri, specii sălbatice, soiuri hibride și hibrizi de ameliorare. Soiurile din sortimentul mondial se împart în două categorii: soiuri vechi ameliorate și soiuri hibride. Soiurile vechi, obținute din autofecundare, selecție clonală individuală sau hibridare intraspecifică, au la origină formele de cultură din *S. tuberosum,* ssp. *andigena, S. andigenum,* ssp. *tuberosum,* importate în rînduri repetate în Europa din America de Sud, Chili, America de Nord și Mexic. Unele dintre soiurile vechi se cultivă și în prezent (Up-to-date, Early Rose, Warba, Irish Cobbler).

Soiuri hibride se numesc soiurile rezultate din hibridările interspecifice dirijate, efectuate între speciile sălbatice, *S. demissum* în deosebi, și soiurile ameliorate din *S. tuberosum.* Numărul acestor soiuri este mare și se găsește într-o creștere continuă (Amsel, Apta, Robusta, Herkula, Gari, Rival, Merrimack etc.).

Hibrizii de ameliorare reprezintă o categorie de material inițial foarte valoros, creat pe calea hibridărilor interspecifice și a backcrosurilor repetate între speciile sălbatice și soiurile de cultură, corespunzător obiectivelor speciale urmărite. Hibrizii de ameliorare, cu unele însușiri de rezistență la boli sau dăunători, rezistență la ger etc., avînd o serie de caractere negative, specifice formelor sălbatice (stoloni lungi, tuberculi prea mici și diformi, lăstărire buiacă, productivitate scăzută), nu se pot folosi ca atare în producție. De aceea se utilizează ca genitori în crearea soiurilor cu însușiri speciale de rezistență în combinație cu formele de cultură de la care moștenesc însușirile economice de productivitate și calitate. Hibrizii de ameliorare se crează în cadrul unor programe speciale, la unele Institute de Cercetări specializate în această direcție, fiind cunoscute sub denumiri diferite — MPI (R.F. a Germaniei — Max Planck Institut), USDA (S.U.A.) etc.

În sortimentul mondial se enumeră în prezent peste 89 hibrizi de ameliorare cu baza de *S. demissum,* exceptîndu-se hibrizii lui Müller (W.-rasse) și alții, creați în U.R.S.S., Olanda, Anglia.

Majoritatea soiurilor hibride au la bază W-Rasse și S. demissum.

Soiuri hibride cu baza ssp. *andigena* sînt: Fortuna, Dolinskii, Igarskii, Imandra, Karagandskii, Mihnevskii, Primunes, Saco, Universal, Tawa, Monserrate, Diacol.

Soiuri hibride cu baza *S. rybinii (S. phureja):* Pentland Ace, Pentland Beauthy, Dr. Mc. Intosh, iar ca baza *S, acaulae* — Nordac și Norgelean.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru ameliorarea practică se pune întrebarea care dintre specii, soiuri şi hibrizi de ameliorare se pot combina mai uşor în lumina obiectivelor urmărite? Răspunsul la această problemă se găseşte în materialul documentar destul de bogat, acumulat pe baza vastelor cercetări efectuate în diferite ţări asupra colecţiilor existente. În acest material se prezintă o serie de date privind caracteristicile morfologice, fiziologice şi biologice ale speciilor sălbatice şi de cultură, cît şi potenţialul lor genetic — ereditar. Descrierea speciilor este completată în final cu *Harta încrucişărilor* (Crossability Chart), care prezintă importanţă deosebită pentru utilizarea practică a speciilor în ameliorare (112, 119, 265, 267, 268, 326, 327, 432, 546, 550, 553).

În lucrarea de faţă, descrierea speciilor mai importante pentru ameliorarea practică este redată în Cap. III (Sistematica şi originea cartofului) şi în cadrul Capitolului de faţă.

Reuşita în ameliorarea soiurilor de cartof superioare, privită prin prisma materialului iniţial, este condiţionată în cea mai mare măsură de alegerea justă pentru hibridare a componentelor din specia de cultură *S. tuberosum*. Prin combinarea hibridă exclusivă a speciilor sălbatice, nu s-a reuşit pînă în prezent să se obţină nici un soi de cultură. Numai pe calea utilizării judicioase a speciilor sălbatice şi de cultură se realizează îmbinarea şi imprimarea în hibrizii interspecifici a complexului de însuşiri economice valoroase cu cele de rezistenţă la boli, dăunători, condiţii de mediu nefavorabile.

Ameliorarea contemporană dispune de un bogat şi variat sortiment de soiuri, a căror alegere pentru genitori se face în raport cu obiectivele urmărite. Astfel, pentru rezistenţa la mană se pot folosi cu succes următoarele soiuri: Augusta, Aquila, Abassadeur, Amylla, Apta, Baltik, Benedikta, Drossel, Carla, Craigs bounti, Craigs Snow, Wheat, Epoca, Erika, Eva, Ewerest, Canso, Fina, Jakobi, Kameraz 1, Kennebek, Krasnoufinskii, Lama, Lori, Herkula, Meise, Pantera, Pungo, Robusta, Reaal, Regent, Saco, Star, Suevii, Nova, Tedria, Uralskii Urtika, Virginia.

Pentru rezistenţa la rîia neagră soiurile: Sebago, Gladstone, Imandra, Prieculskii rannii, Rosafolia, Irish Cobbler, Ballidun, Hilla, Argo, Ora, Fortuna, Pepo, Kameraz 1, Fram, Urgenta, Virulane, Satrî, Zvenievoi, Hochprozentige, Nowa Huta, Cornelia, Trudovoi etc (115, 385).

Pentru rezistenţa la viroze sînt indicate ca genitori soiurile: Ada, Amsel, Drossel, Fink, Katahdin, Aquila, Cornelia, Gerlinde, Meise, Spatz, Stieglitz, Sperber, Spekula, Schwalbe, Sagitta, Triumph, Neptun, Pierwiosnek, Snowflock, Epoca, Uran, USAA 41.956, Uran, Warba.

Pentru precocitate se vor folosi soiuri timpurii, semitimpurii, cu polen fertil: Vera, Frühmölle, Agnes, Frühperle, Pierwiosnek, Irish Cobbler, Viola, Prieculskii rannii, Epron, Okteabreonoc, Sibireak, Maica, Agra, Depesche iar dintre specii: *S. andigenum*, var. *tocanum*, *S. phureja*, *S. boyacense*, *S. rybinii*.

Pentru crearea formelor bogate în amidon sînt valoroase soiurile Apta, Arran Viktory, Champion, Fridolin, Irish Queen, Doon Star, Star, Ora, Hochprozentige, Maise, Stärckereiche, Herulia, Berlichingen, Stárkeragis, Korenevskii, Wohltmann, Schwalbe, Baltik, Gerlinde, Flora, Present, Tiger, Ostbote, Baltik.

Scanned with OKEN Scanner

Soiuri genitori pentru proteină sînt relativ puține — Meise, Hochprozentige, Fitoftoroustoicivii, MPI 44.685/1, de aceea se recomandă să se folosească specii sălbatice și hibrizi de ameliorare speciali.

Pentru folosirea eficientă a materialului de colecție se cere cunoașterea lui pe baza unor încercări speciale în cîmpul de colecție și culturi comparative și pe baza testurilor de autofecundare și de hibridare pentru stabilirea valorii combinative.

Ținînd seama de faptul că, soiurile ameliorate introduse în producție, au o longevitate limitată ca genitori (de 10—15 ani), studiul soiurilor nou importate sub raportul valorii lor ca genitori, trebuie efectuat rapid, concomitent cu celelalte încercări.

CREAREA MATERIALULUI INIȚIAL DE AMELIORARE

Alegerea perechilor parentale. În cadrul ameliorării se desfășoară succesiv două procese de bază: alegerea (selecția) genitorilor și selecția descendenților.

În studiul genitorilor, pentru identificarea diferitelor caractere și însușiri, se aplică testul de autofecundare și testul de hibridare. Valoarea genitorilor se stabilește în cadrul populațiilor hibride obținute, după proporția idiotipurilor cu maximum de caractere și însușiri din cele urmărite.

În ce privește folosirea procedeelor de testare, părerile amelioratorilor de seamă sînt împărțite: unii susțin autofecundarea pe motivul că necesită material mai puțin și duce la homozigotarea însușirilor (187, 202, 360, 546, 570). Alții opiniază pentru testul de hibridare, prin care se stabilește în plus valoarea combinativă și combinabilitatea specifică a genitorilor. Schick (578) recomandă folosirea ambelor procedee: testul de hibridare pentru genitorii mai cunoscuți și puțini la număr și autotestarea pentru formele mai puțin cunoscute. Möller (433) afirmă că testul de autofecundare trebuie întregit cu testul de hibridare.

Efectuarea unor analize genetice precise, se realizează dificil la cartof, datorită heterozigoției pronunțate a materialului inițial și a poligeniei majorității însușirilor de bază. Prin folosirea în perspectivă a formelor dihaploide, cu grad înalt de homozigoție, aceste analize se vor simplifica.

În ameliorarea cartofului există posibilități nelimitate de combinare a genitorilor pe calea încrucișărilor dialele. La stabilirea perechilor parentale se aleg genitorii cu maximum de caractere și însușiri pozitive, transmisibile ereditar. Un mare avantaj prezintă unele însușiri, ca precocitatea, dezvoltarea masei vegetative, forma tuberculilor, culoarea cojii, conținutul în amidon și capacitatea de producție, care nu dau rezultate diferențiate la hibridările reciproce (188, 202, 430). Acest lucru permite combinarea perechilor și pe alte criterii — fertilitate, fructificare etc.

La anumite însușiri, ca: rezistența la rîia comună, mărimea tuberculilor, înfloritul, se manifestă dominanța maternă (187, 719).

Scanned with OKEN Scanner

Se ştie că, unele însuşiri şi caractere — culoarea cojii, a miezului, precocitatea, lungimea stolonilor, mărimea şi forma tuberculilor, rezistenţa la rîia neagră, se exteriorizează în prima generaţie hibridă; prin aceasta se scurtează simţitor procesul de selecţie, formele dorite putîndu-se extrage încă din F_1 şi înmulţi mai departe vegetativ.

Situaţia se schimbă pentru rezistenţa la rîia comună, mana, capacitatea de producţie care nu se exteriorizează din prima generaţie şi se pot determina abia după mai multe reînmulţiri. Valoarea acestor însuşiri se apreciază prin testul de hibridare, în studiul populaţiilor hibride. Prin examinarea populaţiilor hibride, se poate stabili cu destulă certitudine valoarea combinaţiilor cît şi numărul de seminceri necesar pentru obţinerea diferitelor însuşiri.

Pentru crearea în continuare a materialului iniţial de selecţie, se vor reproduce acele combinaţii, care s-au dovedit cele mai eficiente în transmiterea însuşirilor urmărite.

Cît priveşte determinarea necesarului de seminceri dintr-o populaţie hibridă, M ö l l e r (433) pe baza unor testuri speciale a dovedit, că pentru determinarea proporţiei formelor rezistente la degenerare virotică, sînt suficiente 200—300 plante.

Pentru analiza genetică a unei singure plante, E n g e l (187) arată că sînt suficiente 100 seminceri din autofecundare. Valoarea analizelor genetice se apreciază diferit de la caz la caz. Astfel, pentru caracterele morfologice este suficient să se determine pe baza testului de hibridare, caracterul dominant sau recesiv al caracterelor. Pentru însuşirile fiziologice, trebuie să se stabilească în prealabil combinaţiile, în care pot să apară anumite idiotipuri. De exemplu, din ameliorarea pentru rezistenţă la nematozi se ştie că, la combinarea formelor cu gena dominantă H (triplex sau quadruplex), se obţin în descendenţă numai forme rezistente, în timp ce formele duplex (HH) dau numai 80%, iar simplex 50% forme rezistente. Similar este şi la crearea formelor rezistente la mană, la rasele fiziologice, în funcţie de genotipurile R. Cunoscîndu-se baza genetică a caracterelor şi însuşirilor, se poate stabili cu precizie mare, combinarea cea mai favorabilă a formelor parentale.

Valoarea genitorilor se poate deduce şi după genealogia soiurilor. Ţinîndu-se cont de valoarea genetică mai mare, în general, a formelor heterozigote, se recomandă combinarea genitorilor, genealogic diferenţiaţi.

Heterogenitatea pronunţată a speciilor sălbatice şi primitive, implică, pentru identificarea genotipurilor valoroase, homozigotarea, care se realizează prin autofecundarea repetată a semincerilor. Clonele homozigote extrase se înmulţesc apoi vegetativ şi se testează hibridologic în vederea stabilirii valorii combinative şi a combinaţiilor specifice cu alte specii sau soiuri din *S. tuberosum*.

Alegerea formelor parentale trebuie să se facă cu considerarea depărtării geografice, genetice şi filogenetice a genitorilor, punîndu-se baza pe valoarea lor combinativă mare şi gradul înalt de combinabilitate specifică.

Scanned with OKEN Scanner

Speciile sălbatice și primitive, folosite pe scară largă pentru obținerea anumitor însușiri fiziologice în special, prin particularitățile lor biologice specifice (incompatibilitate la încrucișare, sterilitatea hibrizilor, dominanța tipului sălbatic), complică în mare măsură lucrările și prelungesc durata procesului de selecție.

Complexul de caractere și însușiri morfologice, fiziologice și calitativ economice, nu se pot realiza printr-o singură hibridare. În faza inițială de alegere și stabilire a perechilor parentale, se face identificarea materialului din punct de vedere genetic, stabilindu-se genotipurile și prin testurile de autofecundare și hibridare natura ereditară a însușirilor și valoarea combinativă a genitorilor (dominanța, recesivitatea, gradul de homozigoție, heterozigoție etc.).

Cunoscîndu-se, din studiul populațiilor hibride, valoarea combinativă a genitorilor și capacitatea lor specifică de combinare, se efectuează hibridările interspecifice, pentru obținerea hibrizilor de ameliorare. Valoarea hibrizilor se determină în tot cursul procesului de selecție pe bază de testări și analize.

Hibrizii care întrunesc o serie de însușiri și caractere din cele urmărite, se încrucișează cu alți hibrizi și cu soiuri diferite din *S. tuberosum* în cadrul unor back-crossuri repetate pînă la obținerea soiului hibrid dorit.

METODELE DE AMELIORARE A CARTOFULUI

Corespunzător particularităților biologice și fiziologice ale plantei, se folosesc la cartof următoarele metode de ameliorare: hibridarea sexuată ca metodă de bază, selecția clonală, autofecundarea, poliploidia și mutațiile.

Selecția clonală, bazată pe capacitatea de înmulțire vegetativă a cartofului, este metoda cea mai veche, folosită în toate țările la începutul ameliorării cartofului.

Selecția clonală individuală constă în alegerea anumitor clone din populații naturale, populații hibride artificiale sau soiuri, înmulțite generativ sau vegetativ. Eficiența metodei este determinată de valoarea genetică a materialului.

Prin selecție clonală se pot extrage forme noi (mutante) din mutațiile spontane, mugurale sau fiziologice, ca și din mutațiile artificiale induse, forme noi haploide sau poliploide, create prin metoda poliploidizării.

Astfel, prin alegerea clonală, au fost extrase din mutații somatice de culoare, soiurile valoroase, cultivate și astăzi și anume:

Soiul inițial	Soiul mutant	Soiul inițial	Soiul mutant
Eersteling	Roode Eersteling	Early Puritan	Priverra
Warba	Red Warba	Perless	Peoples
La Soda	Red la Soda	Triumph	Red Triumph
Pontiak	Red Pontiak	Gladstone	Red Gladstone
Sebago	Russet Sebago	Viola	Bucur

Selecția clonală își dovedește eficiența în ameliorarea de menținere a soiurilor ameliorate, prin selecția clonelor „libere de virusuri".

Din populațiile hibride intraspecifice sau interspecifice, se extrag prin selecție clonală individuală primele clone din F_1, F_2 etc., după caracterele morfologice.

Selecția clonală trebuie considerată drept metodă ajutătoare, obligatorie în ameliorare.

Autofecundarea. Soiurile de cartof, prin natura lor genetică hibridogenă, exteriorizează o mare heterogenitate în descendența generativă, provenită de la autofecundare. Toți selecționatorii s-au folosit de această particularitate a cartofului, pentru obținerea de soiuri noi. S-au obținut astfel numeroase soiuri renumite: Garnet Chili, Early Rose, Beauty of Hebron, Victoria Paterson, Arran Chief etc.

Metoda autofecundării își dovedește eficiența numai la un material foarte heterozigot, la care segregarea este mare. Soiurile hibride, cu baza genetică complexă, dau la autofecundare o variabilitate mare de forme și posibilități largi de extragere a formelor valoroase dorite.

Speciile sălbatice și primitive, avînd un grad înalt de heterozigoție, complică în mare măsură hibridările. De aceea, pentru identificarea și selecționarea genotipurilor homozigote în anumite însușiri (rezistența la boli, la dăunători), se aplică autofecundarea, consecutiv la 2—3 generații și din materialul homozigot obținut, se extrag idiotipurile urmărite și se înmulțesc vegetativ.

Un mare impediment în aplicarea autofecundării constă în sterilitatea frecventă a multor soiuri și hibrizi. Krantz (360) aplicînd autofecundarea pentru obținerea liniilor homozigote, prin încrucișarea liniilor selecționate, a reușit să obțină genitori valoroși fertili, rezistenți la virusuri (X. răsucirea frunzelor).

În ameliorarea pentru rezistență la boli (mană, viroze), autofecundarea ca metodă ajutătoare este necesară și eficientă.

Haploidia și poliploidia. *Haploidia* ca metodă de ameliorare este strîns legată de poliploidie, ambele avînd importanță teoretică și practică pentru lămurirea problemei privind gradul de înrudire între specii, componența normală a speciilor, numărul cromozomilor de bază. Formele haploide prezintă valoare practică pentru ameliorare, prin gradul lor înalt de homozigoție, care echivalează cu acel al formelor homozigote obținute după 3 ani de consangvinizare.

Prin haploidizare devine posibilă exteriorizarea unor însușiri recesive valoroase ale formelor inițiale, ca: rezistența relativă la mană, rezistența la nematozi etc.

În terminologia curentă, formele haploide la cartof, se cunosc sub denumirea de „dihaploizi" (2n = 24), considerîndu-se la faza de nucleu, de nivelul poliploidiei.

Condițiile și cauzele, care determină apariția haploizilor, nu sînt pe deplin lămurite, deși se cunosc forme haploide la peste 30 de specii.

Scanned with OKEN Scanner

În practica selecției, haploizii apar ca rezultat al partenogenezei la hibrizii îndepărtați, la fecundarea cu polen iradiat și la schimbarea epocilor normale de polenizare (377). Forme haploide pot să apară și în mod spontan, ca mutații.

Folosirea largă a haploidiei întîmpină dificultăți din lipsa metodelor mai eficiente pentru obținerea haploizilor. Peloquin și Hougas aplicînd metoda hibridărilor îndepărtate între specii sălbatice și soiuri fertile, cu decapitarea plantelor după metoda Mc. Lean (495) au obținut din 82 de combinații 6 000 haploizi. Numeroși cercetători folosesc hibridări interspecifice cu iradierea polenului (39, 660, 712). În prezent, pentru obținerea formelor haploide din *S. tuberosum* se aplică metoda bazată pe provocarea partenogenezei prin hibridări cu forme din *S. phureja*. Liniile haploide obținute se retroîncrucișează cu *S. tuberosum* pentru imprimarea caracterelor culturale.

La Institutul din Brașov se lucrează la obținerea formelor haploide începînd din anul 1966 după metodele cunoscute de hibridare cu *S. phureja*, folosindu-se la încrucișări și unele forme haploide primite din R.D.G.

Poliploidia constituie una din metodele eficiente pentru învingerea incompatibilității la încrucișarea între speciile sălbatice îndepărtate *(S. tuberosum cu S. polyadenium și S. bulbocastanum)*. Poliploidia mărește fertilitatea hibrizilor și stimulează creșterea organelor vegetative (382). Prin poliploidizare, prin dublarea numărului de cromozomi, multe specii autosterile, devin autofertile. Toxopeus înlătură sterilitatea hibrizilor din F_1 cu *S. chacoense* prin obținerea amfidiploizilor. Formele amfidiploide de *„S. acaule × S. simplicifolium“* se încrucișează ușor cu *S. tuberosum, S. chacoense, S. longipedicellatum.*

În ameliorarea contemporană a cartofului, poliploidizarea se realizează prin colhicinizare sau pe calea încrucișărilor între specii urmată de tratamente cu agenți poliploidizanți pentru obținerea amfidiploizilor. Pentru inducerea poliploizilor, Lebedeva recomandă tratarea tuberculilor cu soluție apoasă de colhicină de 0,5%. A obținut astfel forme din *S. polyadenium*, cu rezistență la virusurile A, X, Y, rezistență la gîndacul din Colorado (382).

Poliploidia se folosește pe scară mare în toate țările ca metodă de învingere a incompatibilității la încrucișare în hibridările îndepărtate (554).

Hibridarea sexuată. Hibridarea sexuată constituie metoda de bază în ameliorarea cartofului. Prin hibridare se crează posibilități pentru obținerea unei variabilități mari și selecționarea unor forme noi, cu caractere și însușiri multiple.

La începutul ameliorării cartofului, pînă în a doua decadă a sec. XX, crearea soiurilor s-a dezvoltat pe baza hibridărilor intraspecifice, în interiorul speciei *S. tuberosum*. Primele indicații privind hibridarea sexuată între soiuri, au fost date de Putsche, 1819 și aplicată mai tîrziu de Paterson în Anglia (1852). Majoritatea soiurilor ameliorate, vechi și noi, sînt obținute pe calea hibridărilor sexuate.

Scanned with OKEN Scanner

În hibridările între soiuri, unde sterilitatea unui soi genitor nu împiedică încrucișarea cu alt soi fertil din aceeași specie, dacă se asigură condiții optime pentru fertilitatea polenului, teoretic prinderea trebuie să fie de 100%. Nu există incompatibilitate la încrucișare între soiurile *S. tuberosum* și formele *S. andigenum*.

Totuși în practică nu se realizează decît o prindere de 25—35%. Creșterea procentului de prindere se poate asigura prin condiții optime de mediu (în seră, casă de vegetație), prin folosirea unui polen fertil, verificat în prealabil sau renunțarea la castrare, prin care se vatămă de regulă stigmatul.

Sterilitatea unui număr mare de soiuri, limitează alegerea formelor paterne. În colecția de la VIR, din 1000 soiuri, 85—90% sînt sterile, iar 13% nu înfloresc deloc. Din colecția noastră de la Brașov, din 600 soiuri, 85—90% înfloresc și 15—20% fructifică.

Sterilitatea femelă se întîlnește rar la cartof, de aceea toate soiurile cu înflorire normală se pot folosi ca genitori materni.

Hibridările intraspecifice se aplică pentru obținerea formelor cu însușiri culturale-economice valoroase: precocitate, productivitate, însușiri culinare, conținut în amidon, și caractere morfologice bune ale tuberculilor. În acest scop, se pot include în hibridări soiurile noi hibride în combinație cu soiurile vechi, renumite prin anumite însușiri calitative superioare.

Soiurile genitori, destinate hibridărilor intraspecifice, se plantează în cîmpul de hibridare, izolat în spațiu, în două sau trei epoci. În seră se vor planta soiurile pentru anumite combinații cu specii sălbatice sau hibrizi de ameliorare sau pentru cercetări genetice.

HIBRIDAREA INTERSPECIFICĂ ȘI METODELE DE ÎNVINGERE A INTERSTERILITĂȚII

Includerea speciilor sălbatice și primitive în procesul de creare a soiurilor de cartof se realizează pe calea hibridării speciilor sălbatice cu soiuri de cultură (S. tuberosum). Aplicarea pe scară largă a hibridărilor interspecifice este legată de unele dificultăți: incompatibilitate la încrucișare, dominanța caracterelor de tip sălbatic, sterilitatea hibrizilor. Cauza elementară a incompatibilității la încrucișarea directă cu *S. tuberosum* și anume deosebirea numerică cromozomală a partenerilor, nu constituie o regulă pentru toate speciile: de exemplu, sînt unele specii diploide și hexaploide compatibile la încrucișare cu *S. tuberosum*.

Incompatibilitatea la încrucișare poate fi înlăturată prin procedee speciale: metoda intermediarului, încrucișarea speciilor înrudite din cadrul aceleași serii, schimbarea garniturii cromozomale prin poliploidizare, polenizarea cu amestec de polen, cu prealabilă apropiere vegetativă. Rezultate mai bune se obțin prin aplicarea în complex a mai multor procedee (112, 119).

Scanned with OKEN Scanner

Compatibilitatea la încrucișare a diferitelor specii a fost studiată de numeroși cercetători, date informative valoroase se găsesc publicate în numeroase lucrări (29, 119, 381, 395, 653, 701). Gradul de compatibilitate la încrucișare a diferitelor specii cu *S. tuberosum* este redat în fig. 16.

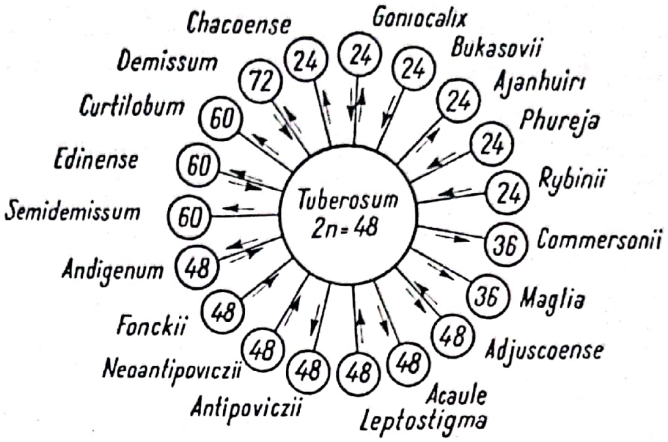


Fig. 16 — Seria poliploidă a speciilor de cartof. Compatibilitatea lor la încrucișarea cu *S. tuberosum* (după Arnautov Cartoful)

Fertilitatea hibrizilor interspecifici depinde în mare măsură de fertilitatea genitorilor din *S. tuberosum*, alegerii cărora trebuie să se dea atenție deosebită.

Un alt neajuns al folosirii speciilor sălbatice constă în dominanța accentuată la hibrizi a caracterelor de tip sălbatic (stoloni lungi, lăstărire buiacă, lipsa de tuberizare, tuberculi mici, diformi). Prin retroîncrucișări repetate cu *S. tuberosum*, caracterele negative se atenuează și dispar, imprimîndu-se caracterele specifice formelor de cultură.

Pentru boli, însușirile de rezistență de la mai multe specii se vor combina într-una singură construită hibridologic. Se pot încrucișa astfel linii selecționate din *S. polyadenium* și *S. demissum* (rezistente la mană) cu *S. acaule* (virusul X), *S. stoloniferum* (Y, A, mană) *S. chacoense* (rezistență la gîndacul din Colorado) și *S. andigenum* (răsucirea frunzelor, nematozi), aplicîndu-se toate procedeele pentru învingerea incompatibilității la încrucișare și a intersterilității. După cumularea tuturor genotipurilor de rezistență într-o formă sălbatică hibridă, aceasta se combină prin încrucișări și retroîncrucișări cu *S. tuberosum* 3—5 ori pentru a se înlătura dezavantajele dezbinărilor de rezistență. A doua cale de rezolvare constă în extragerea și urmărirea clonelor hibride după rezistență la boli și producție, combinarea celor valoroase după metoda hibridărilor convergente.

Hibrizii interspecifici F_1 manifestă tendință de segregare spre ambii genitori și spre forme intermediare, avînd un procent ridicat de forme sterile. Pentru înlăturarea sterilității se aplică cu rezultate bune hibridarea cu unul din părinți, metoda mentorului etc.

Heterozisul apare în F_1, fără să fie prea pronunțat. Hibrizii interspecifici segregă puternic, prezentînd o mare variabilitate de forme cu însușiri și caracter foarte deosebite, ceea ce complică mult procesul de selecție.

Tehnica hibridării. Floarea de cartof este hermafrodită, cu elementele mascule și femele bine dezvoltate. Structura florii prin lungimea variată a pistilului, favorizează autofecundarea și fecundarea străină (entomofilă sau anemofilă), care se produce în proporție de 3% (117). La speciile săl-

Scanned with OKEN Scanner

batice se întîlnesc toate formele de polenizare, de la autofecundare la alogamie strictă, condiționată de sterilitate.

Tehnica hibridării la cartof este foarte simplă, reducîndu-se la 2 operațiuni: castrarea și polenizarea. Castrarea se face numai la formele foarte fertile, folosite ca mamă cît și pentru cercetările genetice. Castrarea se face în faza de înmugurire, înainte de anteză cu 1—3 zile pentru ca stigmatul să devină receptiv. Castrarea se face cu penseta cu multă grijă să nu se atingă și rănească stigmatul. Polenizarea se face imediat sau la două zile după castrare, cu penseta, scalpelul, pompa-picător, umplută cu polen. Reușita cea mai bună se obține pe timp răcoros, la 14—20°C. Pentru a se preveni fecundarea străină, florile castrate se izolează în pungi de celofan, tifon, pergament sau prin acoperirea stigmatului cu un pai de 1—1,5 cm. Este mai bine să se izoleze în pungă întreaga inflorescență cu frunzele de pe ramura respectivă. Polenizarea se face cu polen proaspăt, luat direct din anteră sau cu polen colectat dinainte. Polenul de cartof poate fi păstrat în stare viabilă timp de 11 luni la —20°C (295). Ținut la o temperatură mică, la o umiditate de 15—30% se păstrează viabil peste 14 zile. Polenizările făcute după masă dau rezultate mai bune de prindere. Pentru stimularea fecundării, se folosesc diferite substanțe stimulatoare de creștere: diferiți hormoni, 2,4 D, giberelină, 2,4,5—T.

La 2—3 zile după polenizare, se stropesc florile cu soluție de 25—150 g/litru, 2,4 D sau 2,4,5-T în concentrație de 0,1—0,4% (221). Peloquin și Hougas recomandă creșterea lăstarilor floriferi în soluții nutritive (493).

Pentru hibridările cu specii sălbatice, Swaminathan (653) recomandă un procedeu special: se taie stigmatul și pe suprafața secționată a pistilului se aplică un mediu nutritiv (0,5 g agar și 25 g zaharoză dizolvate în 25 cm^3 apă distilată, la care se adaugă 0,5 g gelatină).

După aplicarea polenului se acoperă cu vată umectată. Polenizarea dublă la speciile autosterile *(S. chacoense)* cu polen de la *S. tuberosum* și *S. chacoense* s-a dovedit foarte eficace.

La cîteva zile după polenizare, florile fecundate se apleacă în jos printr-o curbură geotropă; primordiile seminale și fructul încep să crească.

Condițiile mediului influențează în mare măsură rezultatul fecundărilor; irigarea și îngrășarea abundentă cu azot favorizează înfloritul și formarea mugurilor florali. Timpul secetos și timpul foarte ploios defavorizează formarea mugurilor florali și fecundarea.

La cca. 3 săptămîni după fecundare, pentru a se preveni căderea timpurie a bacelor, se închid bacele formate în săculeți de tifon. Recoltarea bacelor se face la cca 5—6 săptămîni după fecundare, chiar dacă nu sînt ajunse la deplină maturitate. Se păstrează într-o încăpere răcoroasă pînă la coacere. Sămînța se scoate din bacele trecute prin mașina de tocat, pe sită fină sub curent de apă. Se usucă pe sugativă și se păstrează în pungulițe etichetate.

Procedee de hibridare în laborator se folosesc în toate țările concomitent cu hibridările din seră. După tehnica americană, se taie ramuri florifere cu muguri nedeschiși de pe plantele materne, 40—70 cm lungime, se pun în borcane de sticlă cu gît înalt și îngust, de 1 litru, în soluție de azotat de argint 0,01% sau în apă fiartă și răcită, care se schimbă săptămînal. Gorbatenco și Veselovskii (237) recomandă folosirea soluției Knop, pregătită din azotat de calciu, sare anhidră ($Ca(NO_3)_2$) — 0,522 g plus azotat de potasiu (KNO_3) — 0,143 g, plus fosfat monopotasic (KH_2PO_4) — 0, 143 g, sulfat de magneziu, sare anhidră ($MgSO_4$) — 0,143 g și o picătură soluție apoasă de 5% clorură ferică hidratată ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$).

Florile se castrează normal, se polenizează la 2 zile și dacă este cazul se izolează în pungi de celofan sau pergament. După apariția bacelor se pun la întuneric într-o cameră bine aerisită, potrivit de răcoroasă.

În condițiile de la noi, la Brașov și Suceava, reușita hibridărilor sexuate, efectuate în cîmp, variază după ani, între 20—30%; în condiții de laborator ajunge la 35—40%.

Scanned with OKEN Scanner

Controlul polenului se poate face după proporţia grăunciorilor viabili prin colorare cu carmin acetic, lacto-fenol, fuxină sau cu un amestec de acid acetic 45%, albastru de anilină şi sofranină (D i o n n e, 1958).

Grăunciorii de polen fertili se colorează intens la margine. Cei neviabili, zbîrciţi şi diformi, nu se colorează deloc sau foarte slab. Numărul grăunciorilor viabili se exprimă în procente.

Încercarea germinaţiei polenului pentru determinarea fertilităţii se face pe mediu preparat din 100 cm^3 apă cu 0,6 g agar şi 20 g zaharoză, sterilizat. Pentru încercare se ia o cantitate din mediul nutritiv preparat, se încălzeşte la 60°C şi se adaugă 0,002% soluţie apoasă de diastază. Din amestecul obţinut şi încălzit la 30—40°C, se ia o picătură cu un ac şi se încearcă vîscozitatea. Se pune apoi pe lamă, iar pe deasupra se scutură polenul din anteră, acoperindu-se apoi cu o lamelă, care se fixează de jur-împrejur cu vaselină. Preparatul se pune în termostat la 26°C şi citirea se face după 12—14 ore. Analiza se face în 3 repetiţii pentru fiecare soi.

Sterilitatea polenului şi a ovulei. Sterilitatea la cartof are la bază numeroase cauze, dintre care distribuirea neregulată a cromozomilor şi acţiunea de sterilizare a genelor sînt hotărîtoare (371, 535, 570). Soiurile de cultură din *S. tuberosum* prezintă o frecvenţă mai mare de sterilitate masculă. În cadrul speciilor, androsterilitatea a fost dovedită în special la speciile triploide, în măsură mai mică la cele pentaploide şi la speciile hibride *(S. juzepcziukii, S. vallis-mexici).* Speciile diploide, cu polen puţin, se pot folosi ca mamă.

Sterilitatea masculă poate fi genotipică, determinată de natura genetică a plantei şi fenotipică sau fiziologică, provocată de condiţiile nefavorabile ale mediului. Sterilitatea se manifestă prin lipsa înfloritului, căderea florilor, polen steril, partenocarpie, căderea bacelor.

Formarea polenului steril, normal haploid şi mai rar diploid, provine dintr-o meioză neregulată. Sterilitatea poate să apară şi în prezenţa unui polen fertil, datorită condiţiilor externe nefavorabile creşterii tuburilor polinice, ca şi structurii morfologice defectuoase — neconcordanţa între lungimea stilului şi a tubului polinic: polenul nu ajunge la sacul embrionar şi nu se produce fecundarea.

Sterilitatea fiziologică se poate remedia prin cultivarea soiurilor în condiţii de mediu mai favorabile; exemplu cultivarea în munţii Pamir (495).

Partenocarpia se poate preveni prin fecundare repetată. Unele specii manifestă o predispoziţie la partenocarpie, dacă sînt utilizate ca genitori mamă (655).

Autosterilitatea se întîlneşte atît la soiurile *S. tuberosum,* cît şi la speciile diploide. Se citează specii total autosterile, care formează sămînţă numai la fecundarea străină *(S. polyadenium. S. verrucosum, S. brevidens* şi *S. tuberosum* din serile *Etuberosa* şi *S. morelliforma* (267).

L a m m (371) explică autosterilitatea prin întreruperea creşterii tubului polinic sau letalitatea zigotului, prima cauză fiind mai verosimilă.

La cartof există şi o *incompatibilitate* la încrucişare, care poate fi şi unilaterală între speciile autofertile şi cele autosterile; speciile autofertile trebuie folosite ca forme-mamă.

În cazul incompatibilităţii între speciile cu număr diferit de cromozomi, formele poliploide trebuie folosite ca genitori materni (371). Dintre cauzele multiple ale incompatibilităţii la încrucişare se menţionează: depărtarea taxonomică, modul de evoluţie a speciilor, deosebirea între genomuri, care pentru cartof de fapt nu are prea mare importanţă.

Legat de evoluţia speciilor, se constată că sterilitatea se manifestă mai accentuat la *S. tuberosum,* la soiurile din selecţia engleză şi americană în special (90% sînt sterile), ca şi la soiurile primitive din Chili. În grupa Andigena, sterilitatea este specifică mai mult formelor primitive diploide; *S. andigenum* — specie mai evoluată, cuprinde forme fertile. Speciile sălbatice, la care evoluţia s-a produs independent de productivitate, au fertilitate ridicată *(S. demissum,* forme din seria *Acaule).* Din speciile sălbatice, aparţinînd tuturor grupelor citologice, 50 sînt fertile şi 30 nu au fructificare naturală.

Scanned with OKEN Scanner

Fertilitatea hibrizilor interspecifici depinde în mare măsură de fertilitatea formelor din *S. tuberosum*. La încrucișarea a doi genitori cu fertilitate diferită, proporția descendențelor fertile este mai mare în combinațiile cu genitorul matern fertil. De la forme materne cu 70—90% polen fertil, se obțin forme fertile între 85—90% și la autofecundare de la 80—100%.

TEHNICA PROCESULUI DE AMELIORARE

Obținerea semincerilor. Materialul inițial, creat de ameliorator sub forma de populații hibride, mutații sau poliploizi, înainte de a se introduce în procesul de selecție, se înmulțește. Plantele înmulțite generativ, din sămînță, se numesc plante „semincere" (Sämling, seedling, seianți, plantes de sémis). Plantele înmulțite pe cale vegetativă, din tuberculi rezultați de la plantele semincere, se numesc „descendențe vegetative" D I, D II, D III etc.) sau clone A.B.C.

Sămînța de cartof se înmulțește prin răsad, produs în răsadnițe calde sau seră, după procedeul bine cunoscut. Transplantarea răsadului în cîmp se face la epoca optimă, în perioada cînd nu mai există pericol de îngheț. Pentru efectuarea observațiilor de vegetație și a bonitărilor, plantarea răsadului se face sistematic, pe combinații hibride.

Recoltarea semincerilor se face la maturitatea deplină a plantelor.

Se fac aprecieri asupra lungimii stolonilor și a modului de așezare a tuberculilor în cuib, forma și culoarea tuberculilor, numărul și mărimea tuberculilor, gradul de atac cu rîie comună și mană. De la plantele cu tuberculi corespunzători scopului urmărit, se recoltează individual din semincerii F_1 numai 5—10%. Pentru continuarea lucrărilor în al doilea an, se reține de la fiecare plantă, din fiecare combinație, cîte un tubercul, care tuberculi se înmulțesc primăvara vegetativ ca populație hibridă vegetativă. Semincerii care prezintă un atac puternic de viroze, mană, rîie comună, se elimină direct din cîmp.

Selecția propriu zisă se începe în al doilea an, la materialul din prima reînmulțire vegetativă a populației hibride. Prin sistemul acesta se previne prematura și uneori greșita eliminare a unor descendențe valoroase, care la înmulțirea din sămînță nu-și exteriorizează pe deplin toate caracterele și însușirile.

Paralel cu extragerea clonelor din populațiile vegetative, se efectuează și studiul preliminar al populațiilor hibride sub raportul valorii ereditare-genetice a genitorilor. Pentru aceste cercetări, se însămînțează de la fiecare populație hibridă cîte 300 plante semincere urmărindu-se descendențele sub raportul rezistenței la boli, degenerare. În condiții de cîmp, multe forme timpurii din populațiile hibride, ajungînd la o anumită dezvoltare fiziologică, se usucă, fără să formeze tuberculi sau formează tuberculi foarte mici, care se elimină la trierea descendențelor. De aceea, înmulțirea semincerilor, în vederea alegerii mai ușoare a formelor timpurii, se recomandă să se facă după metoda Möller (457). Se procedează astfel: plăntuțele tinere provenite din sămînță, după repicare, se plantează în ghivece de 11—13 cm lăsîndu-se să crească în seră pînă la sfîrșitul vegetației. La recoltare (cca 100 zile) se face trierea formelor precoce, semiprecoce și tîrzii. De la formele precoce se reține tuberculul cel mai mare, care se încolțește și se plantează în primăvară pentru obținerea primei descendențe vegetative (D I).

În Olanda se practică sistemul de cultivare a semincerilor în sere izolate, spre a se preveni infectarea materialului hibrid cu virusuri, X și S în special. Concomitent cu înmulțirea și examinarea descendențelor, se produce și material de

sămînță „liber de virusuri" pe baza selecției genealogice, din descendențele dovedite mai bune.

Drept criterii pentru trierea semincerilor de prim an, se ia atacul de boli — mana și rîia comună; virozele de regulă nu apar la prima înmulțire. Se elimină toate plantele cu tuberculi mărunți. Trierea după caracterele morfologice se poate face din primul an, eliminîndu-se formele cu coaja violacee a tuberculilor, tuberculii lungi, diformi, cu ochi adînci, stoloni lungi.

Schema de ameliorare. Procesul de ameliorarea cartofului se desfășoară în cadrul unei scheme cu durata de 10—12 ani (fig. 17) după cum urmează:

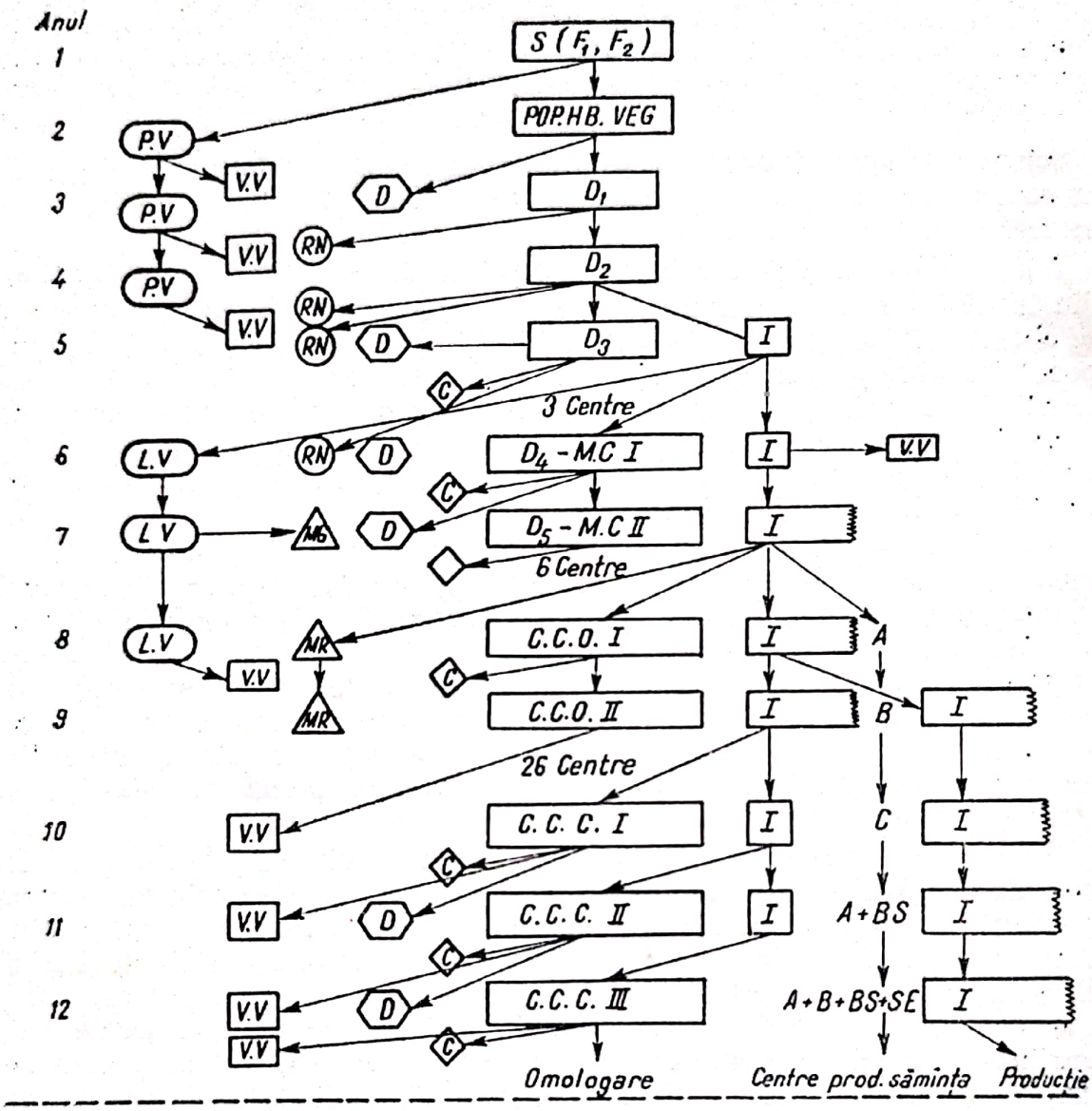
Anul I — Cîmp de seminceri (S-F_1-F_2). Materialul de selecție, obținut din hibridări sau autofecundare, sub formă de sămînță, se înmulțește și se obține prima generație de seminceri (F_1), care genetic reprezintă prima populație hibridă, generativă. Pe baza aprecierilor vizuale asupra caracteristicilor morfologice și a stării sanitare generale, se extrag clone în proporție de 5—10%. Pentru anul următor se reține din fiecare populație hibridă cîte un tubercul de la fiecare plantă, păstrîndu-se la un loc pe combinații, în săculeți etichetați.

Anul 2 — Cîmp de selecție — populații hibride vegetative. Semincerii de prim an se inmulțesc anul doi vegetativ, din tuberculii reținuți. Plantarea se face în parcele separate pentru fiecare populație hibridă, cîte 4—10 rînduri a 20—25 plante pe rînd. Se obține prima descendență vegetativă sub formă de populație vegetativă. Pe baza observațiilor de vegetație, privind vigurozitatea plantelor, forma tuberculilor, numărul și mărimea tuberculilor, atacul de boli, se extrag la recoltare clone-elite din fiecare populație hibridă. Elitele se pun în pungi sau săculeți cu eticheta purtînd numărul curent al populației respective.

Anul 3 — Cîmp de selecție — D_1. Clonele elite se plantează în rînduri de cîte 5—10 și 15 plante pe rînd, cu soiurile martor (Bintje, Măgura, Merkur) alternate după fiecare 10 rînduri. Se efectuează studiul individual al descendențelor pe baza caracterelor morfologice și fiziologice. Se elimină în cursul vegetației descendențele slab dezvoltate, puternic virozate sau mănate. Se face recoltarea timpurie cu distrugerea prealabilă a vrejilor cu ierbicide (Dibutox). Recoltarea se face individual pentru fiecare descendență în parte. Se reține cîte 5 tuberculi de la fiecare descendență pentru încercarea rezistenței la rîia neagră. În prima descendență se face o triere riguroasă, eliminîndu-se 70—80% din material.

Anii 4 și 5 — Cîmp de selecție D_2 și D_3. Liniile valoroase din descendențele a doua și a treia se studiază individual sub raportul principalelor însușiri fiziologice — rezistența la rîia neagră, viroze, rîia comună. Capacitatea de producție se apreciază vizual, comparativ cu soiurile martor. La D_3 se face și aprecierea sumară a calităților culinare după decolorarea sucului, rezistența la fierbere și la înnegrire. Se determină precocitatea de tuberizare a liniilor în experiențe de dinamică. Din anul al 4-lea se începe înmulțirea liniilor reținute din D_2. Se determină rezistența la rîia neagră în seră și cîmp, în condițiile de infecție naturală la

Scanned with OKEN Scanner



M C	Microculturi	BS	Baza superelită	R.N	Rîia neagră
C.C.O	Culturi comparative orientare	S.E	Superelita	M.G	Mana - Gene
C.C.C	Culturi comparative de concurs	D	Dinamica	M.R	Mana, rezistență relativă
I	Inmulțiri	C	Calităti culinare	P.V	Populație, încercare viroze
A,B,C	Clone (amel. menținere)	%	Amidon, proteine	L.V	Linii încercare viroze
S	Semînceri			V.V	Control viroze

Fig. 17 — Schema de ameliorare la cartof (I.C.C.S.—Brașov-1967)

Scanned with OKEN Scanner

Centrul Pojorîta — Suceava. Liniile dovedite sensibile la rîia neagră în încercării de seră se elimină.

Anii 5 și 6 — Cîmp de microculturi anii I și II. Liniile valoroase din D_4 și D_5 se încearcă în culturi preliminare — microculturi — care se execută la noi în țară la Brașov, Suceava și Argeș. Experiențele se fac în parcele de 20—25 plante în 3 repetiții, după metoda blocurilor, cu soiurile martor alternate la 10 linii. Blocurile sînt așezate paralel, astfel ca să se poată efectua recoltarea mecanizat.

Liniile din microculturi se studiază sub raportul precocității de tuberizare în experiențe speciale de dinamică, sub raportul rezistenței la boli, calitate și producție. Pentru rezistența genotipică (rase) la mană se aplică metoda de laborator a infecțiilor artificiale la frunze la materialul din D_5. Calitatea se determină pe baza analizelor la D_4 și D_5. Pe baza aprecierilor făcute la boli și completate cu rezultatele de producție, se face alegerea liniilor valoroase, care se reține pentru studiu în culturi comparative. Liniile reținute se înmulțesc în loturi speciale pentru producerea sămînței.

Rezistența la viroze se determină începînd din anul al 2-lea (vezi figura 18) și anume: se reține material din semincerii F_1, cîte un tubercul de la fiecare plantă și populație hibridă și în total 200 tuberculi, care se plantează la Stațiunea Argeș, situată într-o zonă puternic infestată cu afide *(Myzus persicae)*, foarte favorabilă degenerării virotice. Încercarea se face trei ani consecutiv, anul 2 și 3 cu material reînmulțit în condițiile locale. Se determină anual gradul de infecție virotică a populațiilor și după 3 ani valoarea populațiilor sub raportul rezistenței la degenerare. Aprecierea se face la virozele grave (răsucirea frunzelor, strik) și mozaicurile (X, A, S), folosindu-se în acest scop metode de testare serologică, bio-teste (vezi Cap. IX — Producerea materialului de plantare).

În cadrul procesului de selecție a descendențelor, încercarea liniilor pentru rezistența la viroze se începe cu D_3 și se face la Stațiunea Argeș 3 ani consecutiv, ca și la populațiile hibride. Ultima examinare se face la Brașov, la materialul cultivat trei ani la Argeș. Se stabilește creșterea gradului de infecție cu viroze și rezistența la degenerare.

Anii 8 și 9 — Culturi comparative de orientare anii I și II (fig. 19). Liniile valoroase din D_6 și D_7 se studiază în culturi comparative de orientare, în parcele de 100 plante în 4 repetiții, cu așezare randomizată a parcelelor în blocuri. Aceste culturi se execută la noi în cadrul rețelei experimentale a institutului în 6 localități: Brașov, Suceava, Argeș, Tg. Mureș, Cluj. Se efectuează un studiu mai amplu al liniilor sub raportul complexului întreg de caractere și însușiri. Se face determinarea exactă a producției de tuberculi. Rezultatele experimentale se calculează și se interpretează pe baza calculelor statistice indicate în tehnica experimentală (136, 592).

Liniile cu sporuri de producție semnificative față de soiurile martor, dovedite rezistente la rîia neagră, mană, viroze și însușiri calitative, se propun pentru încercare în rețeaua Comisiei de Stat pentru încercarea și omologarea soiurilor (C.I.O.S.).

Anii 10, 11 și 12 — Culturi comparative de concurs. Liniile de perspectivă nou-create se verifică în culturi de concurs într-un ciclu de

Scanned with OKEN Scanner

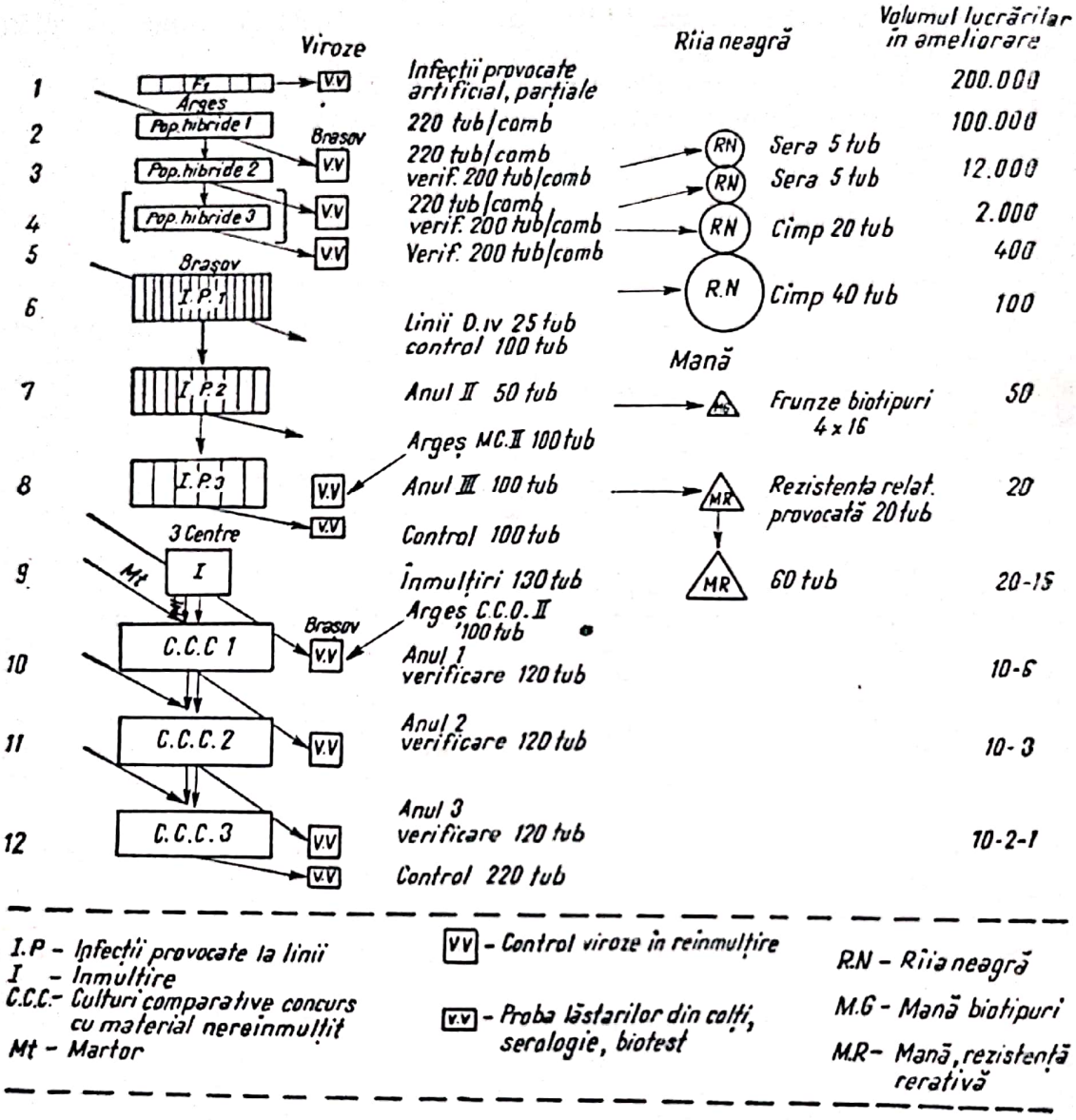


Fig. 18 — Schema de verificare a rezistenţei la boli a liniilor de cartof (I.C.C.S. — Braşov-1967)

3—4 ani la 26 centre experimentale din ţară, inclusiv staţiunile institutului. Liniile se plantează în parcele de 120 tuberculi, în 4—6 repetiţii, cu aşezarea randomizată a parcelelor după metoda dreptunghiului latin. În anii de concurs se face verificarea rezistenţei la viroze, studiul precocităţii de tuberizare, rezistenţa relativă de cîmp la mană. Accent deosebit se pune pe producţia de tuberculi şi calitatea însuşirilor culinare. Valorificarea rezultatelor şi aprecierea liniilor se fac după normele menţionate şi folosite pentru culturile de orientare.

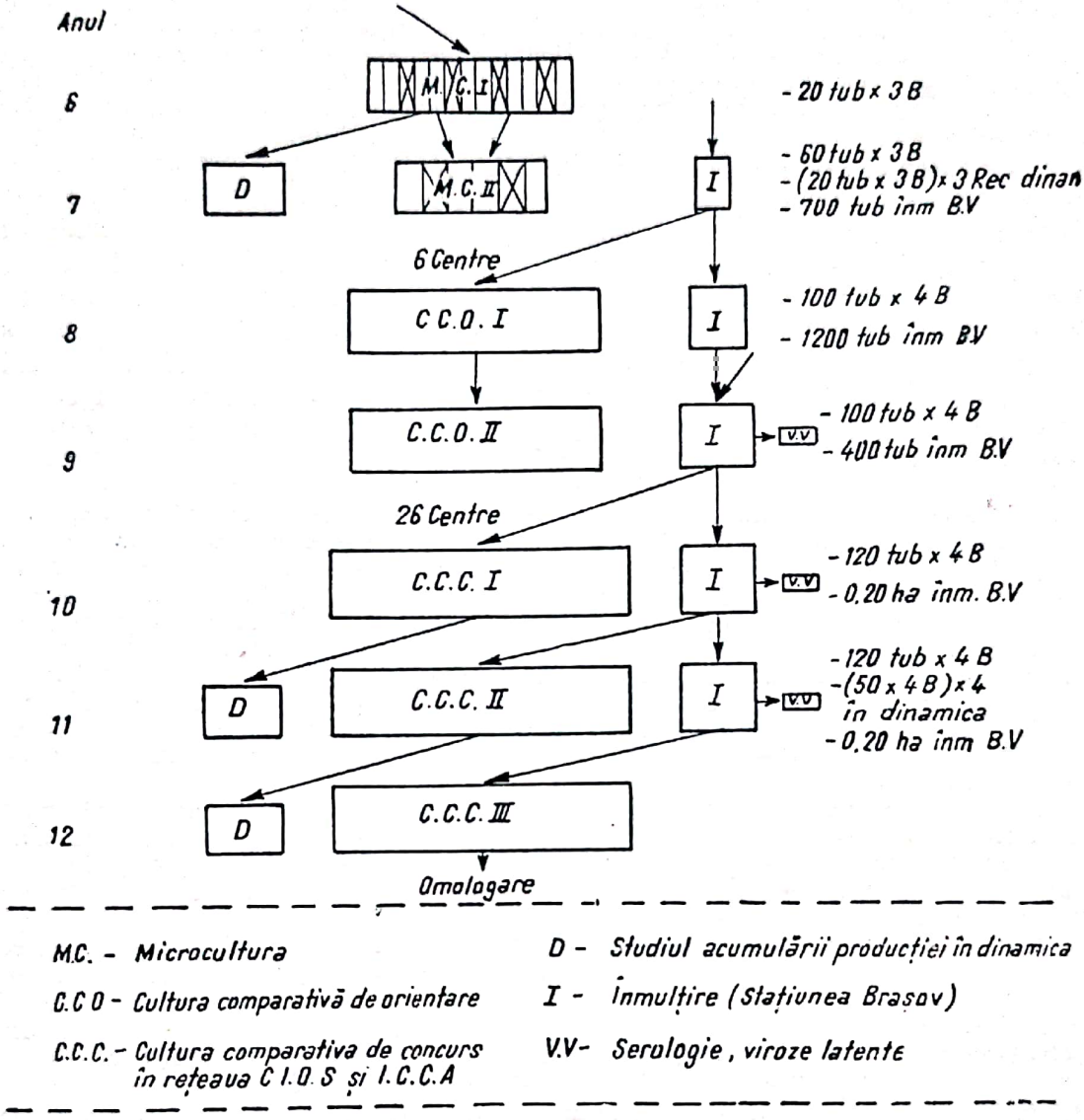


Fig. 19 — Schema de verificare a capacității de producție a liniilor de cartof (I.C.C.S.—Brașov-1967)

Liniile de perspectivă dovedite superioare soiurilor martor prin toți indicii cantitativi și calitativi se propun pentru raionare zonală și pe baza raionării aprobate și a unei documentații complete privind autenticitatea liniei și caracterizarea complexului de caractere și însușiri, se propun *Consiliului Superior al Agriculturii* prin *Comisia de Stat pentru Încercarea și Omologarea Soiurilor*, pentru aprobare și omologare ca soi nou, ce se înscrie apoi în lista soiurilor ameliorate raionate și promovate în producție.

Scanned with OKEN Scanner

METODELE DE EXAMINARE ŞI DE ALEGERE A MATERIALULUI DE SELECŢIE

Metodele de examinare, în măsură egală cu metodele de ameliorare, hotărăsc succesul lucrărilor de selecţie. Determinarea după metode exacte şi rapide a diferitelor caractere şi însuşiri ale materialului aflat în procesul de selecţie, contribuie în cea mai bună măsură la alegerea celor mai valoroase forme noi şi la scurtarea procesului de ameliorare.

Metodele de examinare folosite în selecţia cartofului sînt numeroase şi variate în raport cu multiplele însuşiri şi caractere urmărite. Întrucît multe dintre metodele de examinare au fost descrise în cuprinsul obiectivelor de bază urmărite, vom reda pe scurt unele amănunte legate de metodele de examinare (119, 192, 599).

Metoda dinamicii de acumulare a producţiei. Precocitatea la cartof se determină după două criterii: durata perioadei de vegetaţie, socotită în zile de la data răsăritului pînă la data maturităţii depline şi precocitatea de tuberizare, care se determină după metoda dinamicii de acumulare a producţiei de tuberculi. Metoda se bazează pe recoltarea în epoci şi aprecierea precocităţii după raportul între greutatea vrejilor şi greutatea tuberculilor la o epocă dată. Materialul de examinat se plantează la epoca optimă şi recoltarea probelor se face de două ori: la 35 zile de la plantare, în faza cînd la soiurile extratimpurii începe formarea tuberculilor şi la 30—35 zile după prima recoltare. În felul acesta se stabileşte începutul formării tuberculilor şi data cînd se realizează egalitatea în raportul între greutatea vrejilor şi greutatea tuberculilor.

În aprecierea precocităţii de tuberizare, clasificarea soiurilor se face după următorul criteriu: *Soiuri extratimpurii,* la care greutatea tuberculilor este mai mare decît greutatea vrejilor, soiuri *timpurii* şi *semitimpurii* — greutatea vrejilor egală cu greutatea tuberculilor; soiuri *semitîrzii şi tîrzii* — greutatea vrejilor este mai mare decît greutatea tuberculilor.

Trierea liniilor după precocitatea de tuberizare se face începînd cu D_2, în microculturi. Primele încercări, din lipsa de material, se fac cu probe de cîte 10 tuberculi, cu două recoltări.

Aprecierea mai exactă a precocităţii de tuberizare se face în faza de culturi comparative de concurs, în experienţe cu parcele de 100 plante în 4 repetiţii, cu 5 epoci de recoltare, soiuri martor — Irish Cobbler, Carpatin, Bintje.

Rezistenţa la rîia neagră se determină în seră 1—2 ani şi în cîmp 2—3 ani consecutiv. Încercările din seră se fac după metoda *„cufundări Spitzowa şi Zakopal"* şi metoda *„Lemmerzahl modificată"*, aceste două metode dovedindu-se cele mai bune în cercetările efecuate la noi (153).

Pentu examinare se folosesc probe de cîte 3—5 tuberculi din D_2. Descendenţele dovedite sensibile în seră se elimină din selecţie.

Încercările de cîmp se fac în parcele cu 40 tuberculi din fiecare linie sau soi, folosindu-se ca martor soiul Wohltmann, alternat după fiecare 5 linii. Atacul se apreciază după intensitate prin note, de la 0 la 9, forme rezistente socotindu-se cele neatacate, fără tumori, în toţi anii de încercare. Încercarea rezistenţei se face numai pentru biotipul normal al rîiei negre — D_1, singurul depistat pînă în prezent în ţara noastră.

Rezistenţa la viroze se determină pentru virozele grave (strik — Y şi răsucirea frunzelor) şi mozaicurile uşoare (X, A, S). Aprecierea rezistenţei relative de cîmp, la primele două viroze, se face după simptomele externe pe baza bonitărilor din cîmp, iar pentru rezistenţa extremă după metoda „lăstarilor din colţi", metoda

bio-testurilor. Rezistenţa la X, A şi S se determină pe baza testărilor serologice, bio-testuri, folosindu-se plantele indicatoare specifice pentru fiecare virus în parte.

Descrierea metodelor de examinarea rezistenţei la virusuri este redată în Cap. IX.

Determinarea rezistenţei la viroze şi degenerare virotică se face în cadrul ameliorării din primele verigi, începînd cu populaţiile hibride şi liniile din D_3. Liniile de perspectivă din culturile de concurs se studiază sistematic 4 ani consecutiv şi aprecierea definitivă asupra rezistenţei la toate virozele răspîndite la noi se dă o dată cu aprecierea celorlalte însuşi bio-economice.

Rezistenţa la mană se determină în condiţii de infecţie naturală în cîmp pentru aprecierea „rezistenţei relative" pe baza simptomelor externe specifice, bine cunoscute. Determinarea rezistenţei genotipice (la rasele fiziologice) se face după metoda infecţiilor artificiale în seră sau laborator, la plante, frunze detaşate şi tuberculi, după metodica descrisă în ameliorarea pentru rezistenţa la mană.

Întrucît mana nu apare în toţi anii, cu frecvenţă şi intensitate mare de atac, rezistenţa relativă de cîmp a liniilor se poate determina după metoda infecţiilor artificiale, în condiţii de provocare, după următorul procedeu: pe un teren izolat în spaţiu de cîmpul de ameliorare, îngrăşat cu îngrăşăminte azotoase în exces, se plantează cîte 3 tuberculi din fiecare linie, alături de soiuri sensibile la mană. Pentru a se asigura un atac puternic, se face o infecţie artificială prin stropirea plantelor cu suspensie de zoospori de mană, în perioada înfloritului în toi al plantelor. Bonitarea se face după intensitatea şi frecvenţa atacului. Liniile rămase neatacate în cîmp, se încearcă în laborator prin infecţii artificiale la frunze şi tuberculi.

În studiul preliminar al populaţiilor hibride, se aplică metoda infecţiilor artificiale la seminceri în seră.

Rezistenţa la rîia comună se poate determina cu destulă exactitate în regiunile cu atac frecvent şi puternic de rîie comună, exemplu Suceava, Braşov, în condiţii de infecţie naturală din cîmp, prin aprecierea frecvenţei şi a intensităţii atacului.

Metodica infecţiilor artificiale, după procedeele elaborate pînă în prezent şi redate în cuprinsul acestei lucrări, sînt greoaie de aplicat pentru încercarea unui material numeros de descendenţe.

Calitatea la cartof, bazată pe valoarea nutritivă a tuberculilor este complexată cu caracterele morfologice ale tuberculilor, care definesc valoarea comercială a produsului. Valoarea nutritivă sau tehnologică a tuberculilor se determină pe baza conţinutului în amidon, proteină brută, vitamina C şi substanţa uscată.

Însuşirile culinare, exprimate prin consistenţă, făinozitate, friabilitate, umiditate, structura miezului, gustul şi mirosul, vin să întregească calitatea cartofului pentru consum sau industrie.

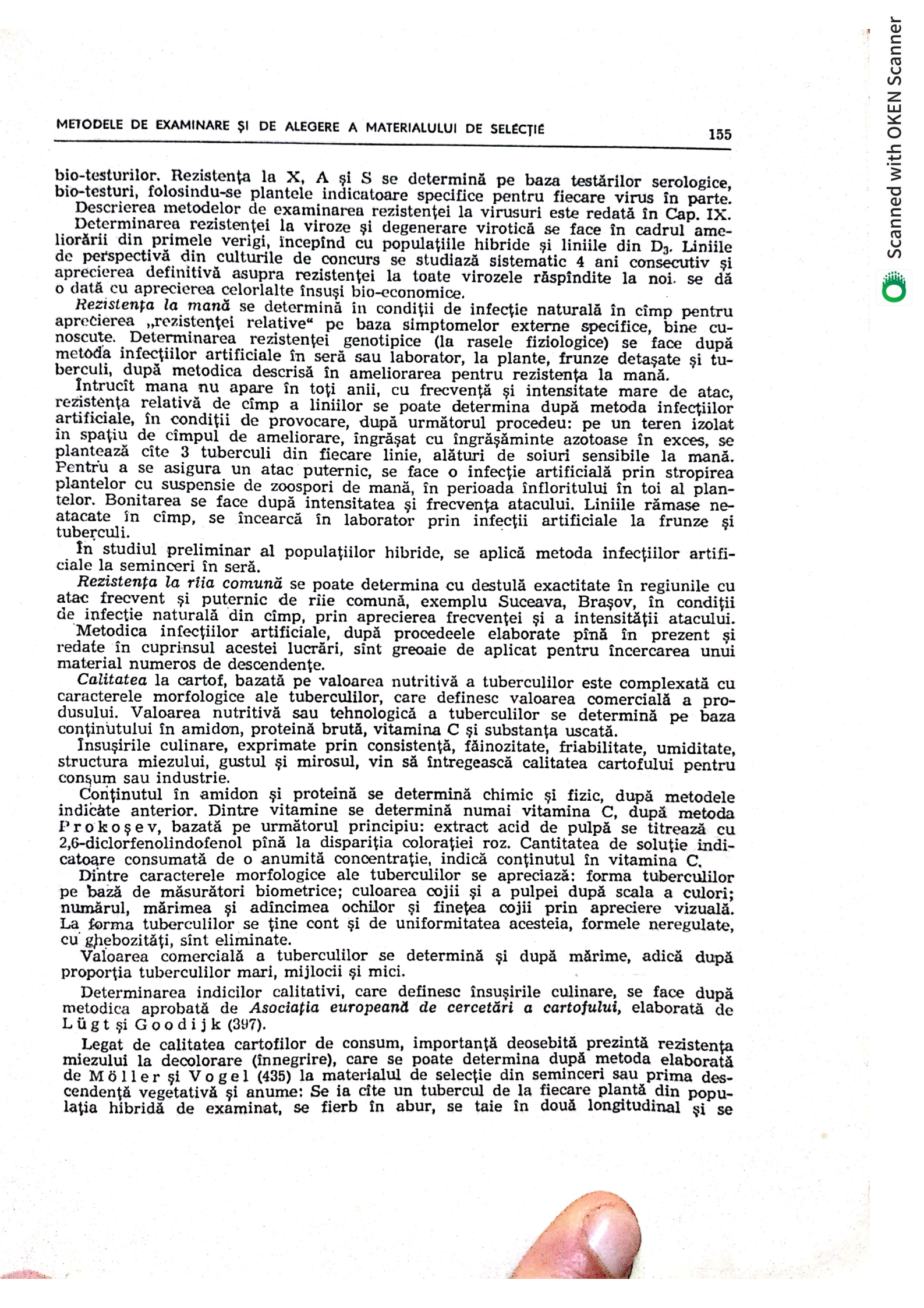
Conţinutul în amidon şi proteină se determină chimic şi fizic, după metodele indicate anterior. Dintre vitamine se determină numai vitamina C, după metoda Prokoşev, bazată pe următorul principiu: extract acid de pulpă se titrează cu 2,6-diclorfenolindofenol pînă la dispariţia coloraţiei roz. Cantitatea de soluţie indicatoare consumată de o anumită concentraţie, indică conţinutul în vitamina C.

Dintre caracterele morfologice ale tuberculilor se apreciază: forma tuberculilor pe bază de măsurători biometrice; culoarea cojii şi a pulpei după scala a culori; numărul, mărimea şi adîncimea ochilor şi fineţea cojii prin apreciere vizuală. La forma tuberculilor se ţine cont şi de uniformitatea acesteia, formele neregulate, cu ghebozităţi, sînt eliminate.

Valoarea comercială a tuberculilor se determină şi după mărime, adică după proporţia tuberculilor mari, mijlocii şi mici.

Determinarea indicilor calitativi, care definesc însuşirile culinare, se face după metodica aprobată de *Asociaţia europeană de cercetări a cartofului*, elaborată de Lügt şi Goodijk (397).

Legat de calitatea cartofilor de consum, importanţă deosebită prezintă rezistenţa miezului la decolorare (înnegrire), care se poate determina după metoda elaborată de Möller şi Vogel (435) la materialul de selecţie din seminceri sau prima descendenţă vegetativă şi anume: Se ia cîte un tubercul de la fiecare plantă din populaţia hibridă de examinat, se fierb în abur, se taie în două longitudinal şi se



apreciază culoarea pulpei după 15 min. şi 24 ore. Gradul de închidere a culorii se bonitează după scara daneză, cu 10 note. Se admit ca bune, formele care prezintă uşoară decolorare, cu nota sub 3. Trebuie ştiut că decolorarea miezului în stare crudă nu este corelată cu predispoziţia la înnegrire a miezului după fierbere.

Gustul şi mirosul se determină prin degustări făcute de mai multe persoane străine de laboratorul de ameliorare, cît şi de analizatoarele speciale instruite; nota generală se dă pe baza mai multor aprecieri. Gustul amărui şi mirosul nespecific, ca şi predispoziţia la înnegrirea pulpei, constitutie criterii de eliminare a liniilor din grupa soiurilor de masă.

Aprecierea indicilor calitativi în cadrul procesului de ameliorare se efectuaează începînd din D_3, cu determinări sumare la probe de 3—5 tuberculi din fiecare descendenţă. Pentru analizele complete, inclusiv cele chimice, se folosesc probe de 1—2 kg.

Faptul că nu există încă genitori care să posede o zestre ereditară atît de bogată şi complexă, încît prin hibridare să dea în proporţie mare combinaţii valoroase dorite, impune efectuarea lucrărilor de ameliorare în volum de material cît mai mare. O linie de perspectivă, cu însuşiri multiple de rezistenţă la boli, productivitate şi calitate se poate identifica dintr-un număr de 50 000—100 000 seminceri. Pentru asigurarea unei eficienţe sporite în ameliorare, trebuie să se realizeze combinaţii hibride cît mai variate şi un număr de seminceri cît mai mare. Prelucrarea şi trierea unui material voluminos de seminceri impune folosirea unor metode rapide şi exacte de diagnosticare în masă a bolilor, a unor metode rapide pentru determinarea însuşirilor calitativ-economice. În ţările mai avansate se folosesc unele metode de analiză în masă a imunităţii la virusurile A, X şi Y. Pentru stabilirea precocităţii se folosesc unele corelaţii între caracterele morfologice ale plantelor. Astfel Liubeldia (1963) stabileşte precocitatea după poziţia frunzelor faţă de tulpină şi forma vîrfului la seminceri.

Steineck (1958) stabileşte un raport direct între precocitate şi direcţia creşterii stolonilor; Maris (1962) indică o corelaţie pozitivă între precocitate şi lungimea frunzelor şi a stolonilor, la semincerii tîrzii, frunzele şi stolonii sînt mai lungi. Ross (551) şi Krug (363) arată că există o serie de corelaţii între precocitate şi unele caractere morfologice, care fac posibilă trierea şi eliminarea formelor tîrzii într-o fază iniţială a procesului de ameliorare.

Pe baza corelaţiei existente între culoarea tuberculilor cruzi şi fierţi, se pot alege formele care îşi menţin culoarea normală şi după fierbere (551). Interes deosebit ar prezenta elaborarea unei metode pentru aprecierea în massă a însuşirilor culinare, care să nu fie bazat pe apreciere organoleptică subiectivă. În acest sens, corelaţiile şi analizele chimice rapide, ar putea să fie cele mai exacte şi mai practice.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

VIII

SOIURILE DE CARTOF CULTIVATE ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Druţu (1904), menţionează existenţa în cultură, pe valea Siretului şi în jurul Bucureştiului, a soiului Săpunar. Extinderea acestui soi în Cîmpia Bîrsei, s- făcut după anul 1918.

Soiul Wohltmann a fost importat în 1910 în Cîmpia Bîrsei, de unde s-a răspîndit în toate zonele foarte favorabile culturii cartofului (684).

Ec. Constantinescu (1934) şi V. Velican (1948) citează soiul Roz de vară (Early rose) de origine americană, răspîndit în cultură la sfîrşitul secolului trecut.

În anul 1924 s-a introdus în cultură soiul autohton Maikönig (149, 720) care s-a răspîndit foarte repede în Cîmpia Bîrsei, depresiunile Tg. Secuesc şi Sf. Gheorghe, iar mai tîrziu în nordul Moldovei, depresiunile Ciuc şi Gheorgheni.

În perioada 1930—1935 au fost importate şi introduse în cultură noi soiuri ca: Gülbaba, Galben timpuriu (Allerfrüheste Gelbe), Frühbote etc. a căror înmulţire s-a extins mai ales în Transilvania. Aceste soiuri fiind sensibile la mîia neagră a cartofului, între anii 1936—1939, şi 1940—1943 s-au importat noi soiuri rezistente la această boală ca: Viola, Agnes, Mittelfrühe, Merkur, Priska, Voran şi Ackersegen.

Astăzi în ţara noastră soiurile vechi: Roz de vară, Galben timpuriu, Săpunar, Maikönig, Mittelfrühe, Wohltmann şi altele, se găsesc foarte rar în cultură pură.

RAIONAREA SOIURILOR

În 1901—1903, s-au organizat primele încercări comparative cu soiuri de cartof, cu scopul de a stabili gradul lor de potrivire la condiţiile pedoclimatice din diferite părţi (C. Roman, I. Enescu, citaţi de Ec. Constantinescu (149).

Începînd cu anul 1929, *Institutul de cercetări agronomice* a studiat în culturi comparative, în diferite zone din țară, soiurile de cartof aflate în cultură și importate succesiv din străinătate.

Astfel în cîmpurile experimentale de la Feldioara, (1929—1933) Cîmpia Turzii (1931—1936) și București (1932—1936) cercetările au scos în evidență superioritatea în producție a soiurilor: Galben timpuriu, Maikönig și Wohltmann (145, 146).

Culturile comparative executate la stațiunea Cîmpia Turzii (1937—1942) și la stațiunea Cenad-Timișoara (1937—1943) au scos în evidență superioritatea soiurilor: Viola, Mittelfrühe, Merkur, Voran, Ackersegen, rezistente la rîia neagră (590).

Consiliul Superior al Agriculturii, în 1965, pe baza rezultatelor experimentale obținute în perioada 1959—1965, precum și a rezultatelor de producție din sectorul socialist, a definitivat raionarea soiurilor pentru anii 1966—1970 (151). Au fost raionate următoarele:

— soiuri timpurii și semi-timpurii: Irish Cobbler, Bintje, Urgenta, Carpatin, Brașovean, Bucur și Pierwiosnek;

— soiuri semitîrzii și tîrzii: Măgura, Colina, Merkur, Ora și Voran

Soiul Gülbaba a fost admis la raionare fără a se produce sămînță în cadrul zonelor închise.

DESCRIEREA SOIURILOR DE CARTOF RAIONATE ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

IRISH COBBLER

Istoric. Soi de cartof originar din S.U.A. A fost obținut dintr-o variație mugurală a soiului vechi Roz de vară (Early rose). În comerț a fost pus în anul 1876, iar la noi în țară s-a importat în anul 1961.

Caractere morfologice. Tufa mijlociu de înaltă, viguroasă, bine îmbrăcată în frunze și compactă, are port semierect. *Tulpinile* sînt muchiate, potrivit de groase și pigmentate în violaceu. *Frunzele* de mărime mijlocie, normal segmentate, sînt compuse din foliole ovoidale late, mari, de culoare verde, cu pețiolul și nervurile centrale pigmentate. Uneori prezintă concrescențe. *Inflorescența* este cimă simplă cu pedunculul lung. *Florile* de culoare roz-violaceu deschis, cu vîrful petalelor alb, de mărime mijlocie. *Înflorirea* mijlociu de bogată, este de scurtă durată. *Fructifică* foarte rar.

Tuberculii sînt mari de formă rotundă, pînă la rotund-ovală, puțin turtiți. *Coaja* este subțire, netedă și lucioasă, de culoare galbenă deschis, *pulpa* albă. *Ochii* uniform repartizați pe suprafața tuberculului sînt semiadînci și sprîncenați. *Colții* crescuți la lumină au culoarea roz-violacee (planșa I — planșele sînt după „Soiuri de cartof din România").

Scanned with OKEN Scanner

Însușiri fiziologice și biologice. Perioada de vegetație este cuprinsă între 75—80 de zile. Prin dinamica formării și creșterii tuberculilor este un soi extratimpuriu. Are repaus seminal foarte scurt, păstrarea peste iarnă este slabă.

Comportarea față de boli. Este foarte sensibil la mană, atît la frunze cît și la tuberculi sensibil la degenerare și viroze. Rezistent la rîia neagră. Pe solurile mai grele, umede este atacat puternic de putregai uscat.

Capacitatea de producție mare. La centrele experimentale situate în zona favorabilă culturii cartofului timpuriu, a realizat producții de 136—347 q/ha, iar în zona foarte favorabilă producțiile medii obținute au fost de 174—272 q/ha. Recoltat la 10 iunie, la Centrele C.I.O.S. Bragadiru și Buzău, s-au obținut producții de peste 90 q/ha, tuberculi comerciabili.

Însușiri culinare foarte bune mai ales la recoltările timpurii. Pulpa de consistență făinoasă, nu se sfarmă la fiert. Conținutul în amidon mijlociu, 14—16%.

Raionarea. Soiul Irish Cobbler este raionat în toată țara ca soi specific pentru producerea cartofului timpuriu. Procentul de participare în cultură, în perioada 1966—1972 este de 25% din suprafața ocupată cu soiuri timpurii și semi-timpurii. Sămînța originală se produce în zona închisă Hărman și zona închisă Suceava.

BINTJE

Istoric. A fost creat în Olanda în 1905 de către K.L. de Vries prin încrucișarea soiurilor Mustersen × Fransen. În comerț a fost dat în 1910, iar la noi în țară s-a importat în 1958, ca material experimental, iar în 1961 pentru producție.

Caractere morfologice. Tufa are o dezvoltare rapidă, creștere viguroasă și portul erect. Este bine îmbrăcat în frunze și de talie înaltă. *Tulpinile* groase, drepte și puține la număr (4—6) sînt pigmentate în brun-violaceu. *Frunzele* sînt puternic segmentate, mari și compuse din foliole ovoidale late cu vîrf scurt, de culoare verde închis, lucioase. Adesea foliolele au vîrful, și marginile colorate în albastru-violaceu. Foliola de la vîrful frunzelor prezintă concrescență cu foliolele laterale. *Inflorescența* este cimă simplă cu pedunculul scurt și intens pigmentat în brun-violaceu. *Florile* sînt de culoare albă, mici. Bobocii uneori cad înainte de a se deschide. *Înflorirea* este de scurtă durată și slabă. Nu formează bace.

Tuberculii au forma oval-alungită, plină. *Coaja* netedă și subțire de culoare galbenă deschis. *Pulpa* este de culoare galbenă deschis, de consistență făinoasă-untoasă. Tuberculii sînt uniformi ca mărime, așezare strînsă în cuib. *Ochii,* puțini la număr, mici și superficiali, sînt grupați la vîrful tuberculului. *Colții crescuți la lumină* au forma ovală, părăși și de culoare violacee (planșa II).

Însușiri fiziologice și biologice. *Perioada de vegetație* este cuprinsă între 95—110 zile. Are o mare precocitate în formarea tuberculilor și datorită acestei însușiri se pretează foarte bine pentru producerea cartofului timpu-

riu. La Centrele experimentale Bragadiru și Buzău, recoltat în prima jumătate a lunii iunie, a dat o producție de 150 q/ha și respectiv 219 q/ha.

Comportarea față de boli. Soi foarte sensibil la mana cartofului atît la frunze cît și la tuberculi. Sensibil la rîia neagră și degenerare, mijlociu de rezistent la virusul răsucirii frunzelor. Se păstrează greu peste iarnă mai ales în anii cu atac puternic de mană.

Capacitatea de producție foarte mare. La centrele experimentale în zona favorabilă culturii catrofului timpuriu a dat producții medii de 188 q/ha pînă la 387 q/ha, iar în zona foarte favorabilă de 211—383 q/ha.

Însușiri culinare foarte bune. Fierbe în 24—28 minute și nu se sfarmă. Procentul de pierdere prin curățire este mic. Procentul de amidon scăzut, 12—14%. Se pretează pentru toate preparatele culinare.

Raionarea. Soiul Bintje este raionat în toate județele din Dobrogea, Muntenia, Oltenia, Banat și zona Crișurilor, numai pentru producerea cartofului timpuriu. În perioada anilor 1966—1972, procentul de participare în cultură este de 23% din suprafața ocupată cu soiuri timpurii și semitimpurii. Sămînța originală se produce în zona închisă Hărman.

URGENTA

Istoric. Soi originar din Olanda. A fost obținut în 1939 de Prof. Dr. J. C. Dorst prin încrucișarea soiurilor Furore × Katahdin. În comerț a fost introdus în 1953, iar la noi în țară s-a importat în 1961.

Caractere morfologice. *Tufa* are portul erect, înălțimea mijlocie, este bine îmbrăcat în frunze, aspectul compact. În primele faze ale perioadei de vegetație este mai puțin viguroasă. *Tulpinile* sînt puține ca număr (4—5), groase, muchiate, slab ramificate și pigmentate puternic în brun-roșcat. *Frunzele* sînt compuse din foliole ovale cu vîrful ascuțit, de culoare verde închisă, lucioase, cu nervurile colorate în roșu. Mărimea frunzelor este mijlocie, segmentația puternică. *Inflorescența* este cimă simplă, cu penduculul lung și pigmentat în brun-roșcat. *Florile* sînt de culoare roz-violacee, mici. Anterele de culoare galbenă, sînt sărace în polen. *Înflorirea* de durată mijlocie destul de bogată. Nu formează bace.

Tuberculii sînt mari, de formă oval-alungită, plină. *Coaja* este de culoare roșie, subțire, foarte netedă și lucioasă, *pulpa* galbenă deschis. *Ochii* sînt superficiali, în medie 10—12, uniformi repartizați pe suprafața tuberculului. *Colții crescuți la lumină* sînt păroși de culoare roșie-violacee (planșa III).

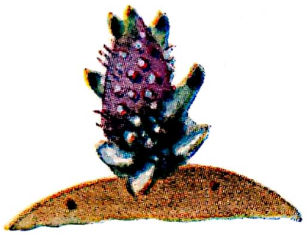
Însușiri fiziologice și biologice. *Perioada de vegetație* este destul de lungă pentru un soi semi-timpuriu (100-110 zile). Are totuși un ritm rapid de formare și creștere a tuberculilor. La Centrul experimental Bragadiru, recoltat la sfîrșitul lunii mai a dat o producție de 59 q/ha tuberculi comerciabili și de 113 q/ha la 8 iunie.

Comportarea față de boli. Rezistent la toate biotipurile rîiei negre a cartofului, mijlociu de rezistent la mană, relativ sensibil la degenerare și sensibil la virusul răsucirii frunzelor. Foarte sensibil la rîia comună.

Scanned with OKEN Scanner

Planşa I — Irish Cobbler

Scanned with OKEN Scanner

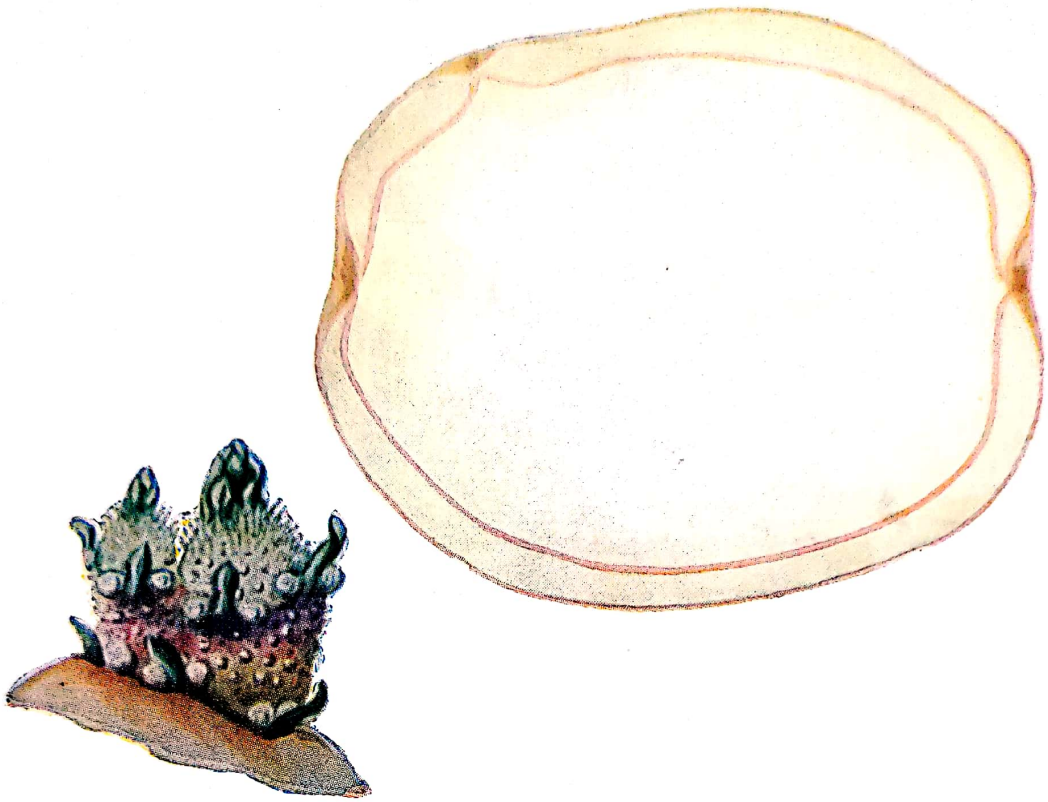


Planşa II — Bintje

Scanned with OKEN Scanner

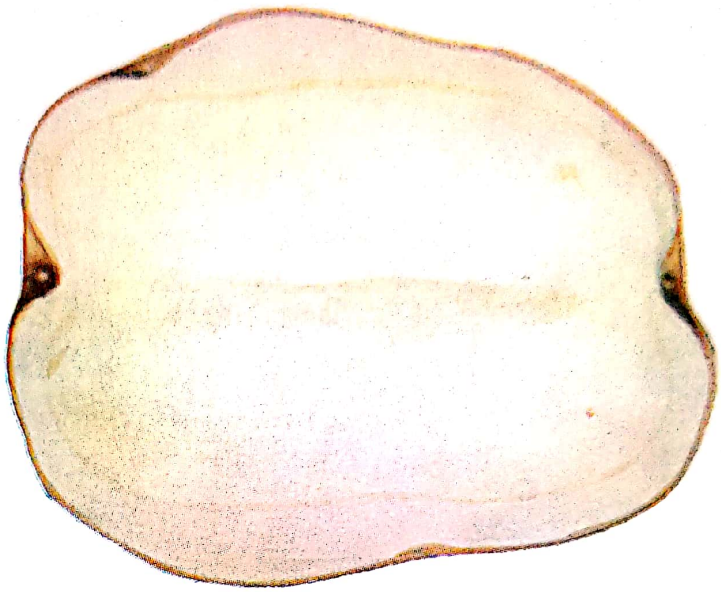
Planșa III — Urgenta

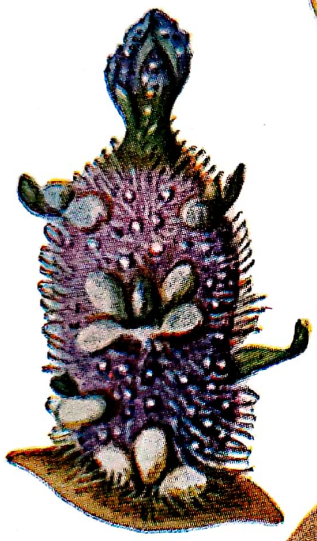
Scanned with OKEN Scanner



Planşa IV — Carpatin

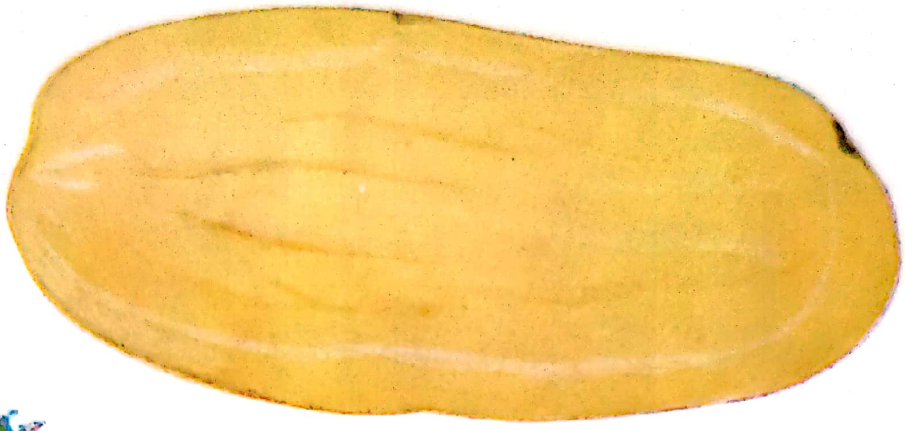
Scanned with OKEN Scanner

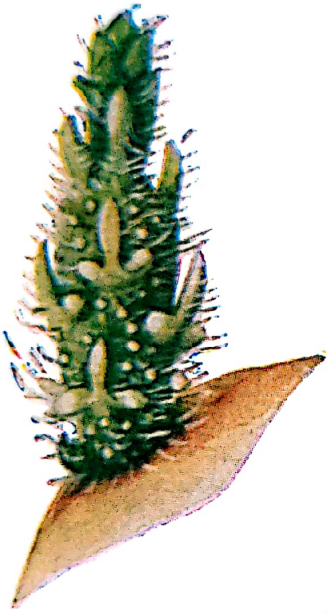


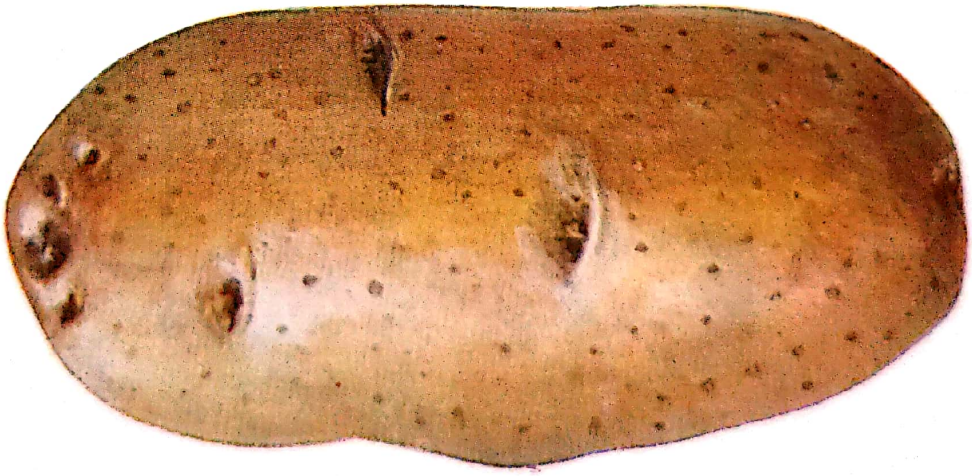


Planșa V — Brașovean

Scanned with OKEN Scanner







Planşa VII — Bucur

Scanned with OKEN Scanner

Planșa VIII — Măgura

Scanned with OKEN Scanner

Capacitatea de producţie foarte bună. La Centrele experimentale Buzău şi Bragadiru a dat producţii medii de 353, respectiv 358 q/ha. În regiunea foarte favorabilă a realizat producţii medii de 208 q/ha (Dumbrăveni) pînă la 329 q/ha (Tg. Mureş). Potrivit pentru solurile uşoare, fertile. Valorifică bine îngrăşămintele chimice şi naturale.

Însuşiri culinare foarte bune. *Pulpa* de consistenţă făinoasă, se sfărîmă foarte puţin la fiert. Procentul de amidon 14—16%. Avînd *coaja* roşie se potriveşte gustului consumatorilor din sudul ţării.

Raionarea. Fiind un soi foarte valoros, este raionat în toată ţara. Procentul de participare în cultură în perioada anilor 1966—1972 este de 20% din suprafaţa ocupată cu soiuri timpurii şi semitimpurii. Sămînţa originală se produce în zona închisă Ciuc şi zona închisă Suceava.

CARPATIN

Istoric. Soi autohton creat în anul 1954 la Staţiunea experimentală agricolă Braşov prin încrucişarea soiurilor Katahdin × Merkur. În producţie a fost introdus în anul 1967.

Caractere morfologice. *Tufa* este de înălţime mijlocie, cu dezvoltare viguroasă şi rapidă, portul semierect, compactă şi bine îmbrăcată în frunze. *Tulpinile* sînt groase, muchiate şi slab crenate, de culoare verde, slab pigmentate la bază în brun-violaceu. *Frunzele* normal segmentate, mari, sînt compuse din foliole ovoidale late, cu vîrful scurt, de culoare verde gălbuie mată. Prezintă concrescenţă şi acoperire la foliola de la vîrf. *Inflorescenţa* este cimă simplă, compactă, cu pedunculul floral păros, mijlociu de lung şi slab pigmentat în brun-roşcat. *Florile* sînt mari, de culoare albă, cu o uşoară nuanţă de roz la începutul înfloritului. Mugurii florali mari, ovali şi păroşi. Caliciul are sepalele lungi şi drepte, pigmentate mai ales la vîrf în brun-roşcat. Anterele sînt mari, galbene portocalii, mijlociu de bogate în polen. Stilul lung şi drept, iar stigmatul măciucat în verde. *Înflorirea* normală şi de durată mijlocie. *Fructifică* puţin şi nu în fiecare an.

Tuberculii mari, puţini ca număr, au forma rotund-ovală, slab turtită. *Coaja* de culoare albă, subţire, netedă şi lucioasă. *Pulpa* alb-lăptoasă. *Ochii* superficiali cu sprînceană slab pronunţată şi alungită. *Colţii crescuţi la lumină* sînt păroşi, de culoare roz-violacee, forma ovală (planşa IV).

Însuşiri fiziologice şi biologice. *Perioada de vegetaţie,* soi semi-timpuriu, de 75—85 zile. Ritmul rapid de formare al tuberculilor îl caracterizează ca foarte precoce şi este specific pentru cultura cartofului timpuriu. La Centrul experimental Buzău, recoltat la 2—3 iunie, a dat o producţie de 38 q/ha tuberculi comerciabili. În zona foarte favorabilă culturii cartofului, recolta în prima decadă a lunii iulie a realizat producţii de 130—190 q/ha. Perioada repausului germinal scurtă, capacitatea de păstrare peste iarnă mijlocie.

Scanned with OKEN Scanner

Comportarea față de boli. Rezistent la rîia neagră, mijlociu de rezistent la virusul răsucirii frunzelor, degenerează relativ ușor. Sensibil la mană atît la frunze cît și la tuberculi.

Capacitatea de producție foarte ridicată în comparație cu perioada de vegetație. La Centrul experimental Buzău s-a obținut o producție medie de 322 q/ha. Producții medii de 225—234 q/ha a dat la Centrele experimentale Dej, Bragadiru și Turda. În zona foarte favorabilă în medie pe 3—4 ani, a dat producții de 283 q/ha la Sibiu și de 302 q/ha la Cluj. Valorifică foarte bine îngrășămintele chimice.

Însușiri culinare foarte bune la tuberculii proveniți din recoltări timpurii, iar la recoltarea de la maturitate nu este potrivit pentru toate preparatele culinare, deoarece are o consistență făinoasă apătoasă. Conținutul în amidon 14—15%, iar în proteină brută de 2,11%.

Raionarea. Este raionat în Banat, Transilvania și partea de sud a Munteniei, pentru producerea cartofului de consum timpuriu. Procentul de participare în cultură în perioada 1966—1972 este de 14% din suprafața ocupată cu soiuri timpurii și semitimpurii. Sămînța originală se produce în zona închisă Rîșnov și zona închisă Ciuc.

BRAȘOVEAN

Istoric. Soi autohton, creat la Stațiunea experimentală agricolă Brașov în anul 1954 prin încrucișarea soiurilor „Katahdin × Merkur". În producție a fost introdus în anul 1967.

Caractere morfologice. *Tufa* este de înălțime mijlocie, viguroasă, cu port semierect, compactă și bine îmbrăcată în frunze. *Tulpinile* sînt în număr mare, viguroase, puțin curbate, cu muchiile crenate, slab pigmentate la bază în brun-roșcat. *Frunzele* sînt de mărime mijlocie, normal segmentate, compuse din foliole ovoidale late, cu vîrful acuminat, de culoare verde. Uneori prezintă concrescență unilaterală. *Inflorescența* este o cimă simplă, uneori compusă, compactă, cu pedunculul lung, păros și pigmentat în brun-roșcat. *Florile* sînt de culoare roz-violacee, mărime mijlocie. Mugurii au forma rotund-ovală. Caliciul este verde nepigmentat, sepalele cu vîrful lung. Anterele au formă cilindrică și mărime mijlocie, conțin o cantitate mică de polen. Stilul lung și drept are stigmatul trifidat de culoare verde. *Înflorirea* este bogată, de durată mijlocie, cu fructificație slabă.

Tuberculii au forma oval-alungită, plină. *Coaja* este de culoare galbenă deschis, subțire și netedă. *Pulpa* galbenă-deschis. *Ochii* sînt superficiali și sprîncenați, mulți la număr. *Colții crescuți la lumină* sînt păroși și de culoare roz-violacee (planșa V).

Însușiri fiziologice și biologice. Soi semitimpuriu cu perioada de vegetație cuprinsă între 90—105 zile. Are un ritm rapid de formare și creștere a tuberculilor. În zona foarte favorabilă, la începutul înfloritului a realizat o producție de 62,1 q/ha tuberculi comerciabili, iar la înfloritul maxim

141,7 q/ha. Are repausul germinal destul de scurt, păstrarea peste iarnă mijlocie.

Comportarea față de boli. Este rezistent la rîia neagră, sensibil la mană, atît la frunze cît și la tuberculi, mijlociu de rezistent la degenerare, mai sensibil la virusul Y.

Capacitatea de producție foarte bună. La Centrele experimentale Șimleul Silvaniei, Voicești și Turda, în medie pe 3—4 ani a realizat producții de 117—224 q/ha, iar la Centrele Dumbrăveni, Hărman, Sibiu și Tg. Mureș situate în zona foarte favorabilă, producțiile realizate au fost de 276—321 q/ha, depășind soiul martor cu 25—59%.

Însușiri culinare. Are gust foarte bun, fierbe în 25—30 minute și se sfărîmă foarte puțin. Consistența este făinoasă-untoasă și se pretează la toate preparatele culinare. Conține 14—15% amidon, iar proteină brută 1,99%. Se cultivă pentru cartof de consum de vară și consumul tîrziu de calitate superioară.

Raionarea. Soiul Brașovean este raionat în județele: Mehedinți, Dolj, Gorj, Vîlcea, Olt, Argeș, Hunedoara, Alba, Cluj, Bihor, Sălaj, Bistrița-Năsăud, Satu-Mare, Maramureș, Harghita, Sibiu, Brașov și Covasna. Procentul de participare în cultură în perioada anilor 1966—1972 este de 9%, în creștere pînă la 18% din suprafața ocupată cu soiuri timpurii și semitimpurii de cartof. Sămînța originală se produce în zona închisă Rîșnov și zona închisă Suceava.

PIERWIOSNEK

Istoric. A fost creat în Republica Populară Polonă prin încrucișarea a două linii de cartof. La noi în țară a fost importat în 1960.

Caractere morfologice. *Tufa* este înaltă, compactă, bogată în frunze, cu port semierect și culcat spre sfîrșitul perioadei de vegetație. *Tulpinile* sînt viguroase, muchiate, de culoare verde pigmentate în brun-roșcat. *Frunzele* puternic segmentate, mari, formate din foliole ovoidale late, de culoare verde închis, slab păroase și puțin încrețite. *Inflorescența* este o cimă simplă cu peduncul lung. *Florile* sînt de culoare violacee, cu marginile petalelor mai puțin colorate și vîrful alb. Bogăția în flori și durata înfloritului sînt mijlocii. Formează rar bace.

Tuberculii au coaja galbenă deschis pătată în roz mai ales în jurul ochilor. *Pulpa* albă. Tuberculii în general sînt mari de formă rotund-ovală, adesea neregulată. *Ochii* sînt numeroși (14—16), mici și semiadînci, uniform repartizați pe tuberculi. *Colții crescuți la lumină* au culoarea roșie-violacee și sînt păroși (fig. 20 și planșa VI).

Însușiri fiziologice și biologice. *Perioada de vegetație* este cuprinsă între 80—90 zile. Are un ritm destul de bun de creștere a tuberculilor, de aceea este potrivit pentru cultura timpurie. La Centrul experimental Bragadiru la prima recoltare — iunie — a dat o producție de 68 q/ha.

Scanned with OKEN Scanner

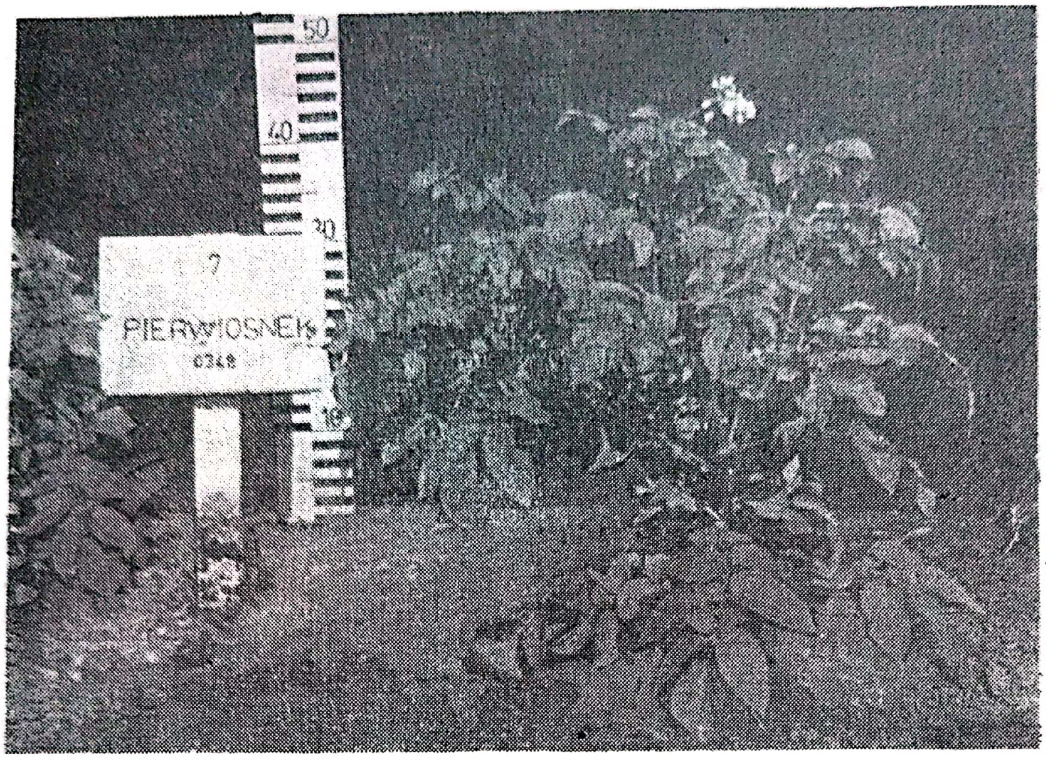


Fig. 20 — Soiul Pierwiosnek: aspectul tufei

Comportarea față de boli. Mijlociu de rezistent la degenerare, sensibil la virusul răsucirii frunzelor, foarte sensibil la mană atît la frunze cît și la tuberculi. Rezistent la rîia neagră a cartofului.

Capacitatea de producție ridicată. La centrele experimentale din zona favorabilă culturii cartofului timpuriu a dat producții medii cuprinse între 146 q/ha la Arad și 322 q/ha la Buzău. În zona foarte favorabilă a realizat producții medii de 121—279 q/ha.

Însușiri culinare bune. Pulpa de consistență făinoasă, nu se sfărîmă la fiert. Conținutul în amidon scăzut 13—14%.

Raionarea. Este raionat în județele: Suceava, Botoșani, Neamț, Iași, Bacău, Vaslui, Ilfov, Ialomița și Teleorman pentru producerea cartofului timpuriu necesar consumului intern. În perioada 1966—1972 se va extinde pe 8% din suprafața cultivată de soiuri timpurii și semitimpurii. Sămînța originală se produce în zona închisă Suceava.

BUCUR

Istoric. Soi autohton, obținut în 1953 la fosta Stațiune experimentală Moara Domnească dintr-o variație mugurală a soiului Viola. În producție a fost introdus în 1966.

Caractere morfologice. *Tufa* are portul culcat, talia mică, bogată în frunze și aspect compact. *Tulpinile* sînt numeroase, potrivit de groase, ramificate în partea de mijloc, de culoare verde nepigmentate. *Frunzele* puternic segmentate, mijlocii ca mărime, sînt formate din foliole ovoidale late, cu vîrful lung și marginile ondulate, de culoare verde-cenușie, mate. La foliola de la vîrf prezintă concrescență bilaterală. *Inflorescența* este cimă simplă cu pedunculul scurt. *Florile* sînt de culoare albă, mici, cu antere galbene, sărace în polen. *Înflorirea* este săracă și de scurtă durată, nu formează bace.

Tuberculii de mărime mijlocie, au forma lung-ovală, plină. *Coaja* este subțire, netedă și lucioasă, de culoare galbenă-deschis. *Miezul* este galben de consistență untoasă. *Ochii* sînt superficiali, mici în număr de 8—10 grupați în partea de la vîrful tuberculului. *Colții crescuți la lumină* sînt părăși, de culoare verde nepigmentați (fig. 21 și planșa VII).

Însușiri fiziologice și biologice. Soi timpuriu cu perioada de vegetație cuprinsă între 90—95 de zile. Ritmul de creștere al tuberculilor este mijlociu. Repausul seminal lung, păstrare peste iarnă foarte bună.

Comportarea față de boli. Rezistent la rîia neagră, mijlociu de rezistent la mană și virusul răsucirii frunzelor, sensibil la mozaic. Rar este atacat de rîia comună.

Capacitatea de producție bună. La Stațiunile experimentale Brașov Cluj și Suceava a dat producții medii de 181—264 q/ha. La Centrele expe-

Fig. 21 — Soiul Bucur: aspectul tufei-pitică, culcată

Scanned with OKEN Scanner

rimentale Tg. Secuesc a depășit în producție Viola cu 22%, iar la Hărman cu 25%.

Însușiri culinare, foarte bune. Se pretează pentru toate preparatele culinare. Fierbe în 27—30 minute, nu se sfărîmă la fiert, are gust foarte bun. Procent de amidon 13—14%.

Raionarea. Este raionat în județele: Suceava, Botoșani, Neamț și Bacău pentru producerea cartofului de consum de calitate superioară. În perioada 1966—1972, participă în procent de 1% din suprafața cultivată cu soiuri timpurii și semitimpurii. Sămînța originală se produce în zona închisă Suceava.

MĂGURA

Istoric. Soi de cartof authton, creat la Stațiunea experimentală agricolă Brașov în anul 1954 prin încrucișarea soiurilor „Katahdin × Merkur". În producție a fost introdus în 1967.

Caractere morfologice. *Tufa* este viguroasă, de înălțime mijlocie-înaltă, bine îmbrăcată în frunze, cu port semierect, la îngălbenirea frunzelor culcat. *Tulpinile* sînt groase, cu muchiile crenate, de culoare verde, pigmentate în brun-roșcat, slab ramificate. *Frunzele* sînt mari, puternic segmentate, așezate sub un unghi drept pe tulpină. Foliolele sînt ovoidale late, cu vîrf ascuțit, de culoare verde-închis, lucioase. Nervurile sînt pronunțate iar pețiolul frunzelor frecvent pigmentat în brun-roșcat. Prezintă concrescență și acoperire la foliola de la vîrf. *Inflorescența* este o cimă compusă, strînsă, cu pedunculul floral lung, păros, pigmentat în brun-roșcat. *Florile* sînt mari, de culoare roz-violacee. Mugurii florali de formă rotund ovală, prezintă la bază un inel pigmentat în brun-roșcat. Caliciul colorat în brun-roșcat, are sepalele cu vîrful lung. Anterele sînt mari, de formă cilindrică, galbene-portocalii și bogate în polen. Stilul este lung, drept, trifidat, de culoare verde. *Înflorirea* este bogată și de durată lungă. *Fructifică* abundent în fiecare an formînd bace mari.

Tuberculii au forma rotund-ovală, plină. *Coaja* este netedă, subțire, de culoare alb-gălbuie, *pulpa* alb-gălbuie. *Ochii* sînt superficiali pînă la semiadînci, cu sprînceana alungit. *Colții crescuți la lumină* au culoarea roz-violacee puțin păroși (fig. 22 și planșa VIII).

Însușiri fiziologice și biologice. *Perioada de vegetație* este de 115—128 de zile și se încadrează în grupa soiurilor semitîrzii. Are perioada repausului germinal lung, iar capacitatea de păstrare bună.

Comportarea față de boli. Rezistent la rîia neagră, rezistent la degenerare și mijlociu de rezistent la mană și rîia comună.

Capacitatea de producție ridicată și constantă de la an la an, cu procentul ridicat de tuberculi mari (45—50%). La centrele experimentale Voicești, Șimleul Silvaniei, Turda și Dej, a dat producții medii pe 3—4 ani de 211—313 q/ha, depășind martorul cu 12—31%. La centrele experimentale Hărman, Dumbrăveni, Tg. Secuesc și Sibiu, producțiile medii realizate au fost de 252—365 g/ha depășind soiul Mittelfrühe cu 2—31%.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 22 — Soiul Măgura: aspectul tufei-port semierect, înaltă

Însușiri culinare. Are gust bun, fierbe în 28—30 minute și se sfărîmă puțin. Consistența este făinoasă, procentul de amidon mijlociu 16—18%. Se cultivă pentru producerea cartofilor de consum tîrziu.

Raionarea. Soiul Măgura este raionat în toate județele din țară în afară de Ilfov, Ialomița, Teleorman, Constanța și Tulcea, pentru producerea cartofilor de consum tîrziu. Procentul de participare în cultură în perioada 1966—1972 este de 16% din suprafața ocupată cu soiuri semitîrzii și tîrzii. Sămînța originală se produce în zona închisă Rîșnov.

COLINA

Istoric. Soi autohton obținut în 1953 la fost Stațiune experimentală Moara Domnească prin autofecundarea soiului Priska.

Caractere morfologice. Tufa este înaltă, viguroasă, bine îmbrăcată în frunze, deasă cu aspect compact și portul erect. *Tulpinile* sînt groase, pronunțat muchiate, de culoare verde nepigmentate. *Frunzele* mari, normal segmentate, de culoare verde mată. Foliolele ovoidale late, au vîrful scurt. Frecvent prezintă concrescențe ale foliolei de la vîrf. *Inflorescența* este cimă simplă, cu pedunculul păros, de lungime mijlocie. *Florile* sînt mari, albe, cu stamine cilindrice, de culoare galbenă, bogate în polen. *Înflorirea* de durată lungă și bogată. Formează bace multe, de culoare verde nepigmentate.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 23 — Soiul Colina: aspectul tufei-port erect, talie înaltă

Tuberculii frecvent mari, au forma rotundă, slab turtită. *Coaja* subțire, netedă și lucioasă de culoare galbenă deschis, *pulpa* galbenă. *Ochii* numeroși, uniformi repartizați pe tuberculi, sînt superficiali și sprîncenați. *Colții crescuți la lumină* sînt păroși, de culoare verde, ușor pigmentați în roșu-violaceu (fig. 23 și planșa IX).

Însușiri fiziologice și biologice. *Perioada de vegetație* durează 118—128 de zile și se încadrează în grupa soiurilor semitîrzii. Are repausul germinal destul de lung, păstrare peste iarnă foarte bună.

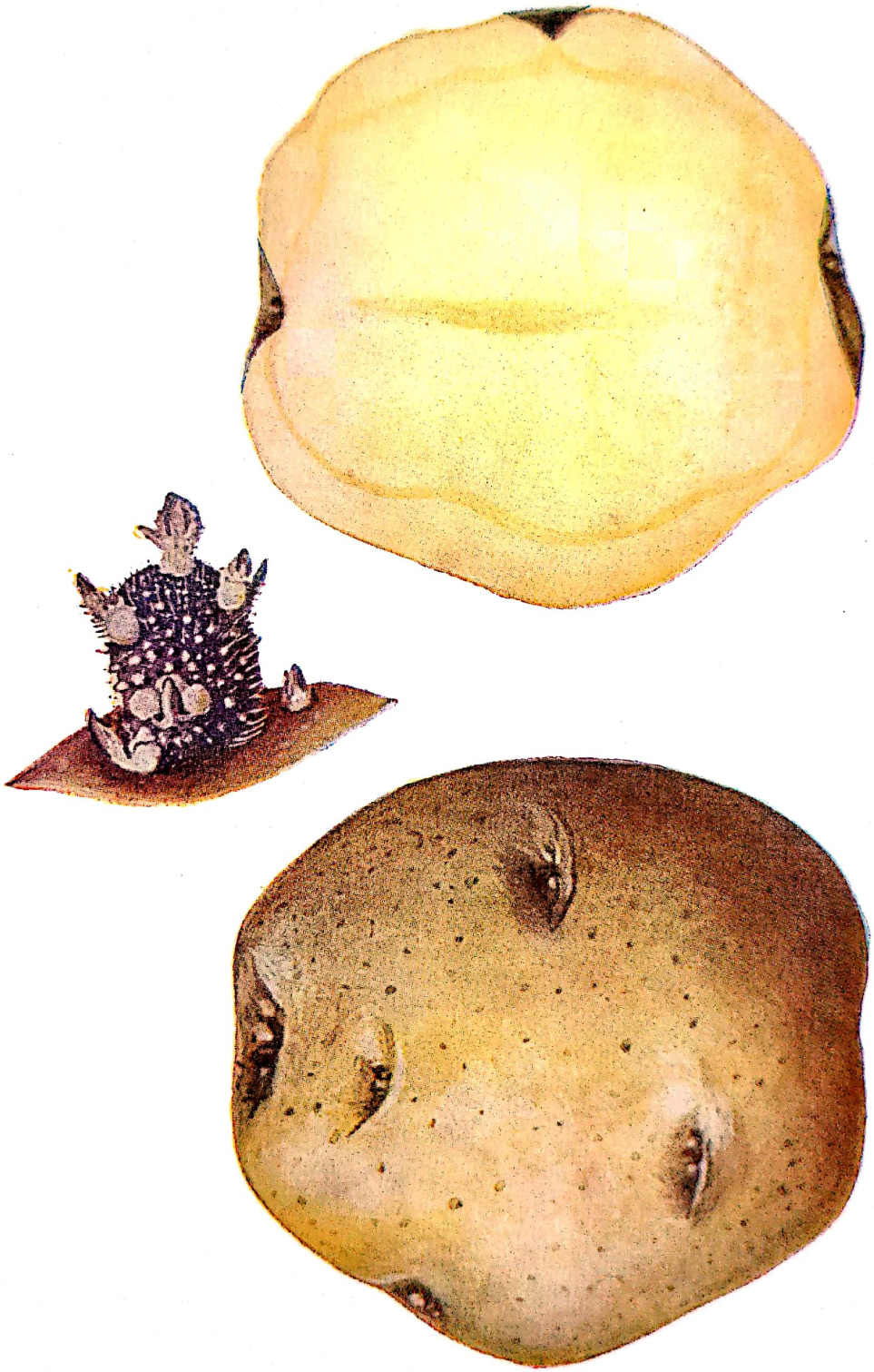
Comportarea față de boli. Mijlociu de rezistent la mană și rîia comună. Rezistent la rîia neagră, sensibil la degenerare și virusul răsucirii frunzelor, mijlociu de rezistent la virusul mozaicul ușor.

Capacitatea de producție, foarte bună. Astfel la Centrul experimental Tg. Mureș a realizat o producție medie de 410 q/ha depășind soiul Mittelfrühe cu 20%; la Centrele experimentale Șimleul Silvaniei, Turda, Bacău și Dej, producțiile obținute la soiul Colina au fost de 193—281 q/ha, adică cu 18—32% mai mult decît soiul martor. La Centrele experimentale Hărman, Tg. Secuesc, Sibiu și Dumbrăveni situate în zona foarte favorabilă, s-au obținut producții medii de 221—372 q/ha. În condiții de cultură irigată la Moara Domnească a produs 530 q/ha, iar la Stațiunea experimentală Cîmpia Turzii 420 q/ha.

Însușiri culinare foarte bune, pulpa are consistența untoasă-făinoasă, nu se sfărîmă la fiert, de culoare galbenă, gust foarte bun. Conținut în amidon 14—16%.

Planșa IX — Colina

Scanned with OKEN Scanner

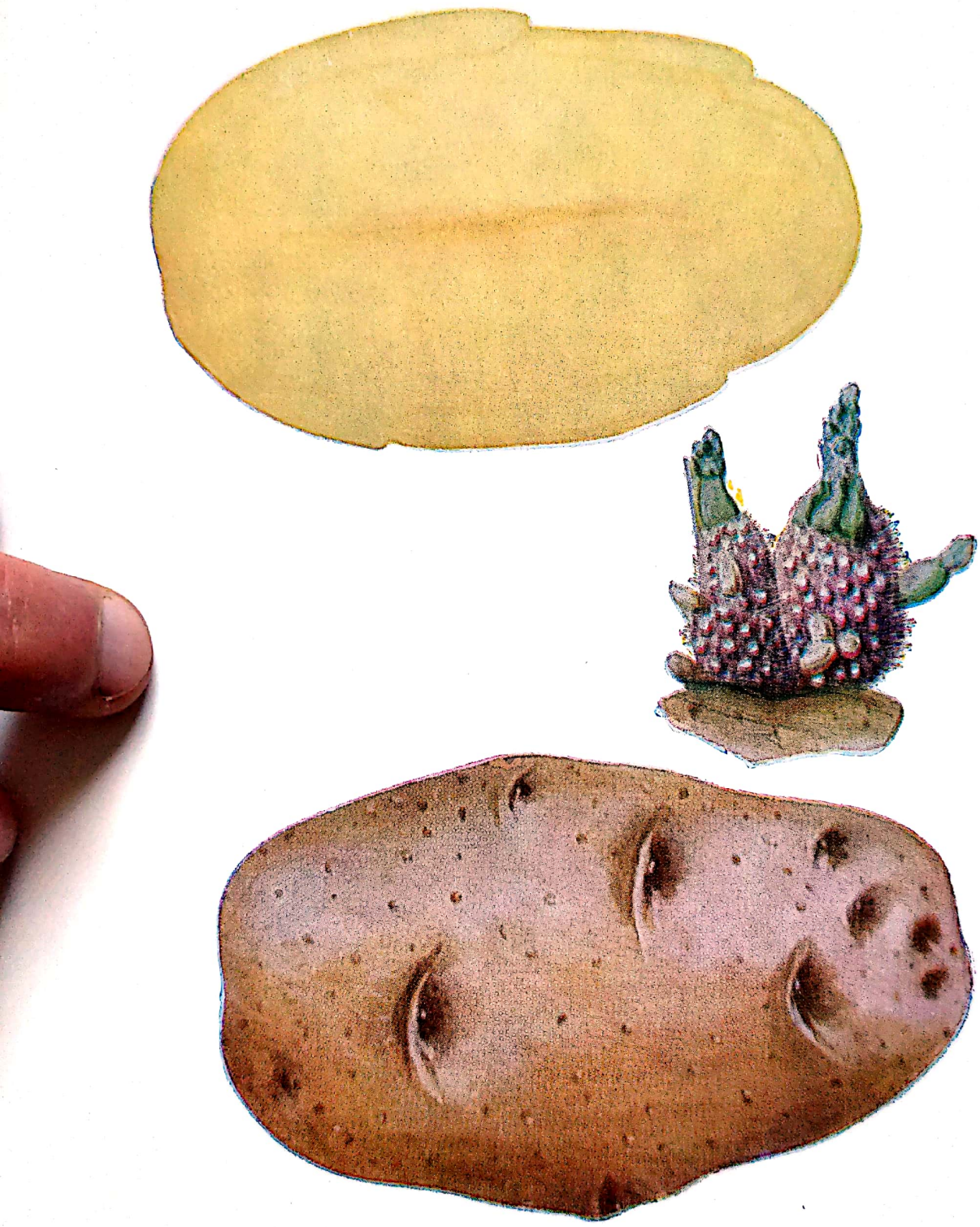


Planșa X — Merkur

Scanned with OKEN Scanner

Planșa XI — Ora

Scanned with OKEN Scanner



Planșa XII — Varan

Scanned with OKEN Scanner

Raionarea. Soiul Colina este raionat în județele: Brașov, Covasna, Sibiu, Harghita, Mureș, Maramureș și partea de nord-est a județului Satu-Mare, pentru producerea cartofilor de consum tîrziu de calitate superioară. Procentul de participare în cultură în perioada 1966—1972 este de 5% din suprafața ocupată cu soiuri semitîrzii și tîrzii. Sămînța originală se produce în zona închisă Ciuc.

MERKUR

Istoric. A fost creat în Germania prin încrucișarea soiurilor „Industrie × Jubel". În comerț datează din 1935. La noi în țară a fost importat în 1941—1943, apoi în anul 1961.

Caractere morfologice. *Tufa* are portul semierect, aspect răsfirat, talia mijlocie-înaltă. *Tulpinile* mijlociu de groase, prismatice și slab ecrenate, pigmentate la bază și la inserția frunzelor în albastru-violaceu. Prezintă ramificații mai puțin pigmentate. *Frunzele* de mărime mijlocie, normal segmentate, compuse din foliole ovale, cu vîrful scurt și ascuțit, încrețite și de culoare verde închis, cu o ușoară nuanță cenușie. Prezintă concrescențe la foliola de la vîrful frunzelor. *Inflorescența* este cimă compusă, cu pedunculul mijlociu de lung, păros și pigmentat. Florile sînt de culoare albastru-deschis, cu o ușoară nuanță de violaceu, cu vîrful petalelor alb. Anterele de culoare portocalie, sînt bogate în po-

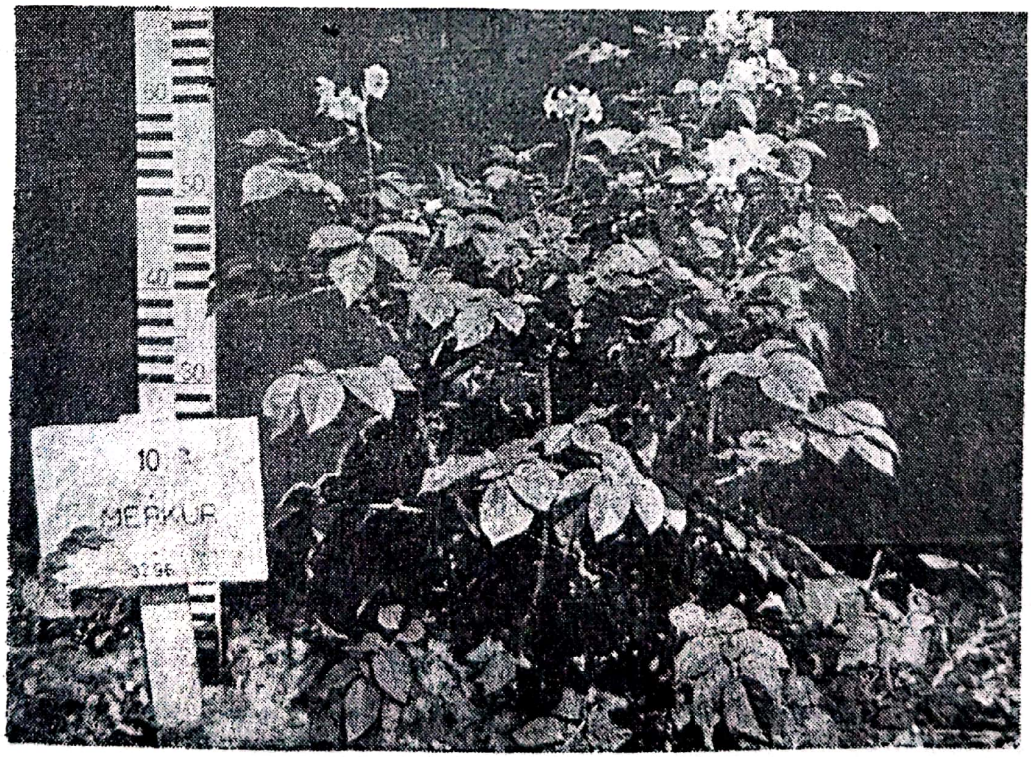


Fig. 24 — Soiul Merkur: aspectul tufei înaltă cu port semierect

len. Înflorirea este bogată și de lungă durată. Formează multe bace în fiecare an (fig. 24 și planșa X).

Tuberculii mari, de formă ovală, sau rotund-oval-plină. *Coaja* de culoare alb-gălbuie, puțin reticulată și potrivit de groasă. *Pulpa* de culoare galbenă deschisă. *Ochii* superficiali pînă la semiadînci, mici, uniform repartizați pe tuberculi. *Colții crescuți la lumină* de culoare albastră-violacee, păroși.

Însușiri fiziologice și biologice. *Perioada de vegetație* este cuprinsă între 130—140 de zile. Are o creștere rapidă și o precocitate mai bună în formarea și creșterea tuberculilor, comparativ cu celelalte soiuri tîrzii. Perioada repausului germinal destul de lungă, încolțire rapidă, capacitatea de păstrare peste iarnă mijlocie.

Comportarea față de boli. Rezistent la rîia neagră, mijlociu de rezistent la mană în timpul perioadei de vegetație, mai sensibil la tuberculi. De asemenea este sensibil la degenerare, la virusul X și S.

Capacitatea de producție foarte ridicată. În medie pe 7 ani de experimentare a dat producții de 311,7 q/ha la Stațiunea Brașov, 288,3 q/ha la Stațiunea Suceava și 277,1 q/ha la Stațiunea Cluj. În 1960 la Brașov a realizat producția cea mai mare de 452 q/ha. La Centrele C.I.O.S. din zona foarte favorabilă a dat producții medii cuprinse între 220—380 q/ha; realizează producții constante de la an la an.

Însușiri culinare bune, de folosință mixtă. Fierbe în 32—35 minute și se sfărîmă foarte puțin. Pulpa este de consistență făinoasă-untoasă, are gust bun. Conținutul în amidon 16—18%.

Raionarea. Soiul Merkur este raionat în toată zona favorabilă și foarte favorabilă culturii cartofului pentru producerea cartofului de consum tîrziu. Procentul de participare în perioada anilor 1966—1972 este de 59% din suprafața ocupată cu soiuri semitîrzii și tîrzii. Sămînța originală se produce în zona închisă Ciuc, Hărman și Suceava.

ORA

Istoric. A fost creat în Republica Democrată Germană prin încrucișarea soiurilor Capella × B.R.A. 9089. În comerț a fost pus în 1952. La noi în țară a fost importat în 1958 pentru experimentare iar în 1961 pentru producție.

Caractere morfologice. *Tufa* este viguroasă, înaltă, bine îmbrăcată în funze, cu aspect compact și cu portul erect. *Tulpinile* sînt groase și muchiate, de culoare verde, pigmentate în brun-violaceu la bază, slab ramificate în partea de mijloc. *Frunzele* puternic ramificate, mari, sînt compuse din foliole ovale, de culoare verde, lucioase. Prezintă concrescențe la foliolele terminale. *Inflorescența* cimă simplă sau compusă cu pedunculul slab pigmentat și păros. *Florile* albe, anterele mari, bogate în polen. *Înflorirea* este bogată și de lungă durată. Formează bace în fiecare an.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 25 — Soiul Ora: aspectul tufei-port erect, talie înaltă

Tuberculii sînt mari, de formă rotund-ovală plină. *Coaja* de culoare alb-gălbuie, potrivit de groasă, este puțin reticulată. *Pulpa* are culoare galbenă pînă la galben deschis și consistentă făinoasă. *Ochii* semiadînci și sprîncenați. *Colții crescuți la lumină* au culoarea roz-violacee și forma globulară (fig. 25 și planșa XI).

Însușiri fiziologice și biologice. *Perioada de vegetație* lungă 130—140 de zile. Soi tîrziu.

Comportarea față de boli. Rezistent la toate biotipurile rîiei negre a cartofului, mijlociu de rezistent la mană și rîia comună. Sensibil la degenerare, dar cu o mare toleranță la viroze. Sensibil la virusul răsucirii frunzelor și mozaicul grav (A), rezistent la virusul Y.

Capacitatea de producție foarte ridicată mai ales în condiții de agrotehnică și agrofond superior. La Stațiunile Suceava și Brașov în medie pe 3 ani a dat producții de 311,0—318,4 q/ha, depășind soiul Merkur cu 4—7%. La Centrele experimentale Tg. Secuesc, Dumbrăveni și Tg. Mureș, soiul Ora a dat producții de 283—396 q/ha, cu un spor de producție față de Merkur de 3—22%. Este un soi pretențios la agrotehnică și fertilizarea solului.

Însușiri culinare destul de bune, de întrebuințare mixtă. Fierbe în 26—30 minute și se sfărîmă la fiert datorită conținutului ridicat de amidon, 20—22%.

Raionarea. Soiul Ora este raionat în zona foarte favorabilă a județelor: Suceava, Botoșani, Neamț, Bacău, Mureș, Harghita, Brașov și Covasna. Procentul de participare în cultură în perioada anilor 1966—1972 este de 14% din suprafața ocupată cu soiuri semitîrzii și tîrzii. Sămînța originală se produce în zonele închise Hărman și Suceava.

VORAN

Istoric. Soi creat în Germania prin încrucișarea soiurilor „Kaiserkrone × Herbstgelbe". În comerț a fost pus în anul 1931. În țară a fost importat în anii 1941—1943 și mai recent, 1965—1966.

Caractere morfologice. *Tufa* are portul erect, talia înaltă, și creștere viguroasă, bine îmbrăcată în frunze și destul de compactă. *Tulpinile* ușor arcuite, potrivit de groase, sînt pigmentate mai ales la bază în brun-roșcat. *Frunzele* sînt mari, port nutant, normal segmentate, compuse din foliole ovoidale late, încrețite și de culoare verde închis cenușiu, caracteristică soiului. Prezintă concrescență și acoperire la foliola terminală. *Inflorescența* cimă simplă, scurt pedunculată. *Florile* albe, cu antere galbene sărace în polen. *Înflorire* bogată de lungă durată. Formează rar bace.

Tuberculii de mărime mijlocie, formă ovală-oval alungită. *Coaja* are culoarea alb-gălbuie cu o ușoară pigmentație caracteristică, roz-roșie,

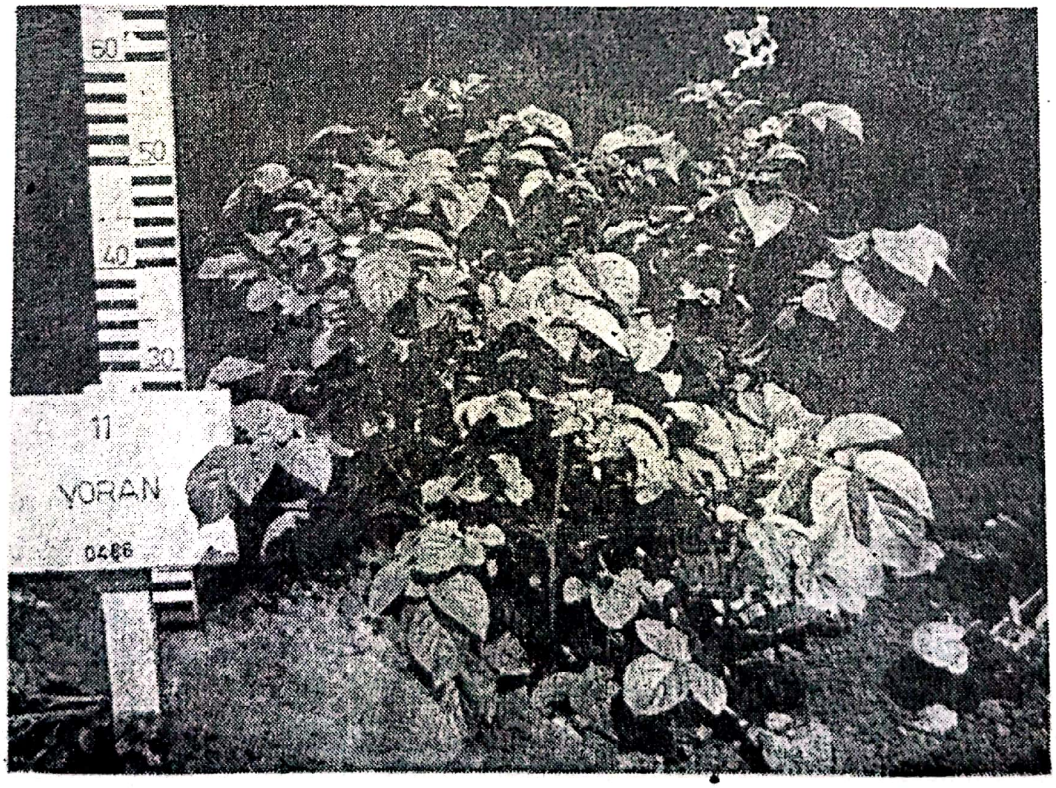


Fig. 26 — Soiul Voran: aspectul tufei-port erect, talie înaltă

la vîrful tubercului și mai ales în jurul ochilor. *Pulpa* este galbenă pînă la galben deschis, de consistență făinoasă. *Ochii* sînt superficiali, mici, sprînceneți și puțini la număr. *Colții crescuți la lumină* au culoarea brun-roșcată (fig. 26 și planșa XII).

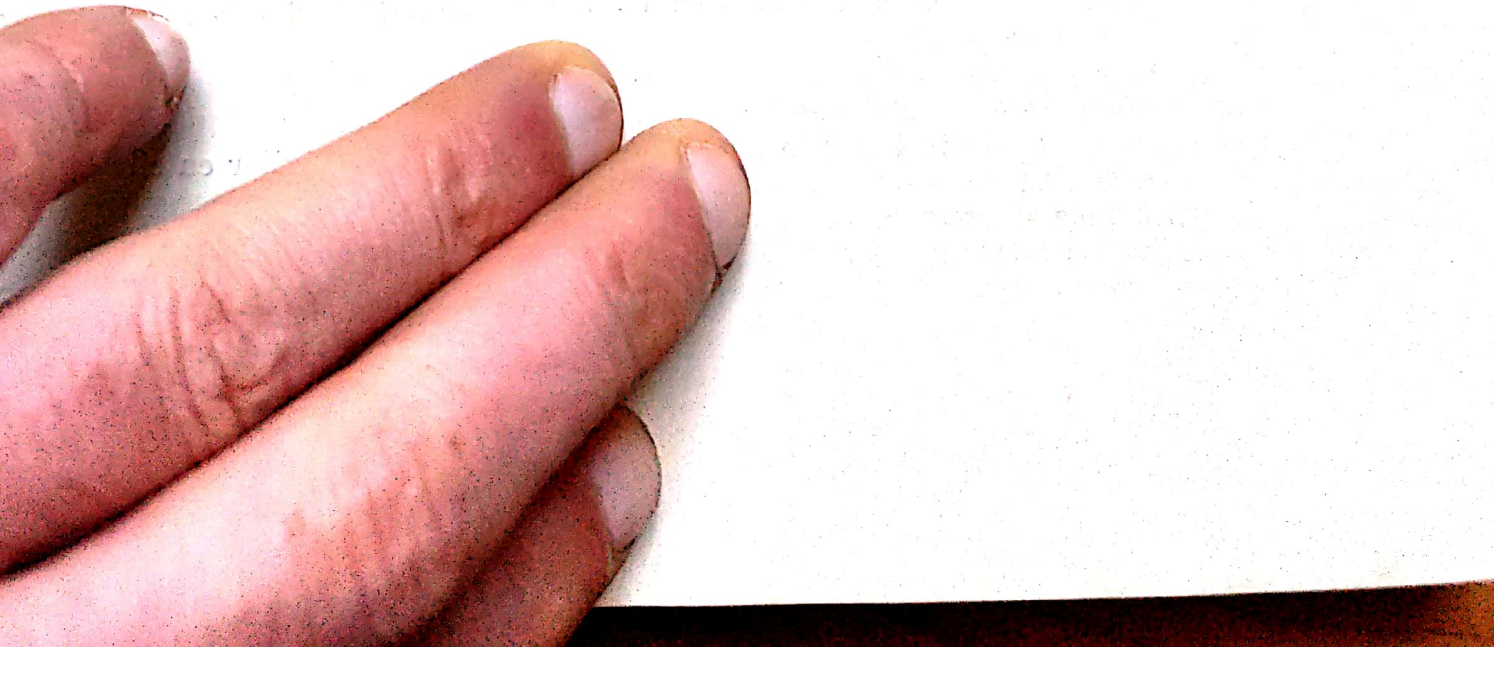
Însușiri fiziologice și biologice. *Perioada de vegetație* foarte lungă, 145—155 de zile; soi tîrziu, cu repausul germinal lung, păstrare peste iarnă foarte bună.

Comportarea față de boli. Rezistent la rîia neagră, destul de sensibil la mană și rîia comună, mijlociu de rezistent la degenerare, sensibil la virusul Y.

Capacitatea de producție mare și destul de constantă de la an la an. La centrele experimentale Dumbrăveni, Tg. Secuesc și Hărman a dat producții medii de 319—325 q/ha, depășind soiul Merkur cu 2—12% iar la Centrul experimental Tg. Mureș producția medie obținută în perioada 1959—1962 afost de 425 q/ha, cu 12% mai mult decît la soiul Merkur.

Însușiri culinare bune, folosință mixtă. Fierbe în 27—35 minute și nu se sfărîmă la fiert. Consistența făinoasă, procent de amidon 16—18%.

Raionarea. Soiul Voran este raionat în județele: Cluj, Sălaj, Bistrița-Năsăud, Mureș și Harghita. Procentul de participare în cultură în perioada anilor 1966—1972 este de 5% din suprafața de cultură cu soiuri semitîrzii și tîrzii. Sămînța originală se produce în zona închisă Rîșnov.



Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

IX

PRODUCEREA ŞI ÎNMULŢIREA CARTOFULUI PENTRU SĂMÎNŢĂ

BAZA TEORETICĂ A PRODUCERII CARTOFULUI PENTRU SĂMÎNŢĂ

În istoricul producerii mondiale a cartofului pentru sămînţă, problema combaterii degenerării materialului de plantare a fost şi este cea mai importantă, atît practic cît şi teoretic. Starea materialului de plantare în general este tot atît de importantă pentru practica agricolă ca şi însuşi soiul de carof.

Se poate afirma că la nici o altă plantă de cultură, mărimea şi calitatea recoltelor nu este aşa de influenţată de calitatea materialului de plantare, ca la cartof. Practica culturii cartofului, din lumea întreagă, dovedeşte că toate soiurile de cartof, cultivate fiind ani de-a rîndul, îşi pierd cu timpul potenţialul iniţial de producţie, se depreciază calitativ, *degenerează*.

Datele din literatura de specialitate privind degenerarea cartofului, arată că încă la începutul secolului al XVIII-lea se făceau unele generalizări teoretice în această problemă. În anul 1778 situaţia devine atît de acută în Anglia, încît „Agricultural Society of Manchester" a instituit un premiu pentru a stimula cercetarea cauzelor acestei scăderi progresive a capacităţii de producţie a cartofului. În ultimul timp s-au delimitat două direcţii de cercetare în explicarea fenomenului de degenerare la cartof şi anume: *degenerarea de natură climatică şi degenerarea de natură virotică*.

Sub aspect climatic, rezultatele cercetărilor din ţările cu condiţii climatice continentale, au dovedit că există o degenerare de tip climatic (676). Aceasta apare mai ales în zonele sudice de cîmpie ale ţărilor cu climat continental excesiv, cu veri călduroase şi secetoase. Degenerarea climatică este de natură neinfecţioasă (nepatogenă). Tuberculii formaţi sub influenţa factorilor nefavorabili dau colţi din ce în ce mai slabi, fenomen caracteristic degenerării climatice (vezi figura 61; cap. XIII).

Scanned with OKEN Scanner

În explicarea cauzelor degenerării de tip climatic s-au emis mai multe ipoteze. Teoria îmbătrînirii soiurilor atribuie degenerarea înmulțirii vegetative și îmbătrînirii plantelor (392), cea a toxicității tuberculului mamă, deficiențelor de nutriție cauzate de influența factorilor nefavorabili de mediu, iar cea termică cea mai verosimilă — condițiilor nefavorabile și temperaturilor ridicate din timpul formării tuberculilor (140, 393, 545, 561).

Din cercetările ecologice, efectuate comparativ cu potențialul cartofului în patria sa de origine cu privire la scăderea capacității de producție s-au acumulat cunoștințe importante mai ales în ceea ce privește influența factorilor de mediu. Dar ele nu au reușit să răspundă la unele întrebări esențiale ale problemei degenerării.

Prin descoperirea virozelor, problema degenerării cartofului a fost elucidată. A devenit printre altele explicabil faptul care constată de ce în condiții ecologice identice apar simptome diferite ale degenerării și de ce pot exista alături, una lîngă alta, plante cu capacitate de producție scăzută și normală (364). Această direcție de cercetare, consideră degenerarea drept fenomen patologic, provocat de acțiunea virusurilor specifice cartofului. Condițiile de mediu sînt considerate drept un factor de influență în apariția și răspîndirea virusurilor respective (502).

În condițiile de climă și sol din țara noastră factorii care determină scăderea progresivă și continuă a recoltelor de cartof variază în funcție de zonele de cultură, fiind atît de natură climatică cît și de natură virotică. În zona favorabilă culturii cartofului timpuriu, din sudul și vestul țării, diminuarea rapidă a producțiilor se datorește în primul rînd degenerării de tip climatic. În zonele foarte favorabile și favorabile culturii cartofului, factorul principal care determină scăderea progresivă și continuă a recoltelor de cartof este *degenerarea virotică*.

Cunoscînd cauzele care determină degenerarea s-a putut organiza, diferențiat pe zone naturale de cultură, combaterea acestui fenomen prin producerea materialului săditor liber de viroze în zonele foarte favorabile și favorabile culturii cartofului. Zona cartofului timpuriu în ce privește producerea cartofului de sămînță este dependentă de zona foarte favorabilă. Cercetările și studiile efectuate în ultimele decenii pentru a înlătura dependența sudului față de nord, prin diferite metode și măsuri tehnice, ca plantarea de vară a cartofului (393, 460) au fost umbrite de analizele economice. Plantarea de vară a cartofului este de fapt o metodă de înmulțire și nu de producere a materialului de sămînță.

MĂSURI SPECIALE APLICATE ÎN PRODUCEREA MATERIALULUI PENTRU SĂMÎNȚĂ

Practic, virozele cartofului nu pot fi combătute prin metode curative. Toate măsurile aplicate în sistemul de producere a materialului de sămînță au un caracter profilactic, bazîndu-se pe lichidarea surselor de

Scanned with OKEN Scanner

infecţii, combaterea vectorilor şi prevenirea posibilităţilor de infecţie. Aplicarea unilaterală a acestor măsuri nu asigură o protecţie suficientă împotriva răspîndirii virozelor. Siguranţa cea mai mare pentru menţinerea stării sanitare ridicate o constituie aplicarea concomitentă a complexului de măsuri sau cel puţin corelarea unor dintre ele, avînd în vedere eficienţa economică şi influenţa lor practică în prevenirea infecţiei.

MĂSURI PENTRU LICHIDAREA SURSELOR DE INFECŢIE

Grupa măsurilor pentru lichidarea surselor de infecţie aplicate în sistemul producerii de material pentru sămînţă, cuprinde acţiuni care depind direct de concepţia tehnică a producătorilor. Condiţiile climatice nefavorabile nu influenţează în prim-ordin acest grup de măsuri.

Folosirea materialului de sămînţă liber de viroze pentru producerea înmulţirilor clonale şi apoi a reînmulţirilor în masă, exclude posibilitatea existenţei infecţiilor în cadrul lanului respectiv. Aceasta se răsfrînge atît asupra infecţiilor produse de virozele grave, cu reacţie de infecţie aparentă, cît şi asupra virozelor uşoare manifestate sub formă de latenţă.

Procentul mic de infecţii pînă la 4—5%, transferă şi menţine în loturile semincere la producătorii de cartof pentru consum o calitate bună a materialului de plantare. Reestman (571), în urma unor experienţe de sinteză, stabileşte că un procent de plante virozate pînă la 15% în culturile pentru consum, realizate cu o densitate normală la unitatea de suprafaţă, nu scade producţia de tuberculi.

Eliminarea plantelor virozate din loturile pentru producerea materialului de sămînţă din ultimele reînmulţiri clonale şi din reînmulţirile în masă, executată timpuriu şi repetat, micşorează infecţiile virotice secundare. Aplicîndu-se principiul selecţiei clonale în masă negative, se elimină toate plantele cu simptome externe caracteristice.

Este cunoscut faptul că tufele virozate produc tuberculi de mărime mijlocie-mică. Dacă în ultimele înmulţiri în masă şi în loturile semincere nu se îndepărtează tufele infectate, se măreşte numărul de tuberculi, corespunzători ca mărime, pentru plantare. Aceasta determină o mărime considerabilă a procentului de infecţie secundară din anul următor.

Tehnica de lucru. Eliminarea plantelor virozate se execută în aşa fel încît să fie evitată posibilitatea extinderii infecţiilor virotice prin contact între plantele sănătoase cu cele bolnave, sau prin scuturarea afidelor vectoare (nearipate) de pe plantele bolnave pe cele sănătoase. Distrugerea pe cale chimică a plantelor virozate, în vederea îndepărtării lor din culturile pentru sămînţă, se face cu ierbicide mai ales la ultimele eliminări, cînd masa vegetativă este foarte bogată. Cojocaru şi Pop (143) recomandă folosirea soluţiilor de 3% Dibutox sau 2% Selinon. Barnes (citat de ibidem) constată că eliminarea plantelor virotice cu ajutorul ierbicidelor dă rezultate mai bune decît eliminarea pe cale mecanică. Aceasta se datoreşte faptului că o dată cu stropirea plantelor virozate cu ierbicide se combat şi afidele vectoare care, în cazul eliminării tufelor de cartof cu mîna, sînt răspîndite

pe plantele sănătoase din jur. Distrugerea pe cale manuală a tufelor virozate se face prin smulgere. „Tuberculii mamă" și tuberculii nou formați trebuie eliminați.

La primele eliminări, cînd plantele sînt încă mici, vrejii proveniți de la tufele virozate se pot îngropa pe rînd după ce s-a înlăturat tuberculul mamă. În cazul ultimelor eliminări, atît vrejii plantelor bolnave cît și tuberculii se așază în coșuri sau în saci evitîndu-se atingerea cu plantele sănătoase. Vrejii plantelor eliminate nu trebuie lăsați la marginea lanului spre a nu mări infecțiile, în special la rîndurile marginale frecventate mai mult de afidele vectoare. În orele cu insolație puternică și în zilele cu nebulozitate scăzută, trebuie să se evite eliminarea.

MĂSURI PENTRU COMBATEREA INSECTELOR VECTOARE

În combaterea vectorilor, tratamentele cu insecticide de contact sau sistemice nu pot fi recomandate în general, aplicarea tratamentelor trebuie decisă de la caz la caz. Elementele care hotărăsc măsurile ce trebuie aplicate diferențiat, în funcție de biologia vectorilor, depind de următorii factori: frecvența și intensitatea zborului vectorilor în zona dată; felul zborului și al atacului produs în culturile de cartof pentru sămînță; condițiile climatice ale anului respectiv; gradul de infecție cu viroze în lanurile proprii și în cele învecinate.

Situația orografică a unei zone creează anumite condiții de microclimă care pot avea efect asupra evoluției populațiilor de afide. Platourile expuse vînturilor au numai 50—60% intensitate de zbor de populare cu afide față de un șes învecinat (617).

În apropierea localităților și a construcțiilor, populațiile de afide sînt în număr mai mare decît în terenurile deschise. Dishop și Guthrie (65) constată că grădinile din orașe sînt izvoarele principale ale infecției virotice. În zone recunoscute ca foarte favorabile, cu frecvență mică a vectorilor, se poate aștepta ca în partea opusă direcției vîntului dominant, din preajma marilor orașe, să se producă infecții în masă datorită afidelor. Björling (cit. de ibidem) găsește o corelație pozitivă între numărul de sere și frecvența lui *Mysus persicae* în cîmpurile de cartof din Suedia.

Regiunile cu o densitate de 30 afide la 100 de frunze în perioada de la sfîrșitul lunii iunie și începutul lunii iulie, se caracterizează ca proprii pentru producerea materialului de sămînță. Numărul de afide din perioada decisivă pentru infecții poate fi considerat ca un indiciu al potrivirii unui teritoriu pentru producerea materialului de plantare.

În aprecierea aplicării tratamentelor cu insecticide sistemice trebuie ținut cont și de zborul afidelor vectoare și anume de *zborul de atac* și *zborul de migrare*. Zborul de atac are loc de timpuriu. Prin el se realizează o creștere a infecției atît a virusurilor persistente, cît și la cele nepersistente, pornind de la sursele de infecție. Atacul de migrare, din interiorul lanului fiind legat de zborul la distanță a afidelor vectoare mărește infecția virusurilor persistente, de la surse de infecție dinafara lanului.

Scanned with OKEN Scanner

Decisiv pentru prevenirea infecţiei care are loc de la sursele de infecţie din interiorul lanului este intensitatea zborului de atac. Acesta ca şi vioiciunea afidelor, sînt în scădere pe verticală (459). Datorită acestui fapt, o cultură bine încheiată, înaltă la începutul zborului vectorilor, reduce considerabil posibilitatea de infecţie. Hotărîtor pentru infecţia care are loc prin zborul de migrare, este intensitatea infecţiilor în lanurile vecine, în special, cu virusul răsucirii frunzelor. Ca urmare izolarea în spaţiu a culturilor de cartof pentru sămînţă de cele destinate consumului, duc la scăderea infecţiei.

Cercetările din ultimii ani arată că folosirea insecticidelor sistemice granulate în producerea materialului pentru plantare capătă o largă aplicabilitate (57, 294, 510, 514, 515, 487). Studiile privind existenţa unor tulpini ale virusului răsucirii frunzelor, în anumite soiuri (73), întăresc concluziile lui Platzer (510) privind folosirea insecticidelor granulate.

Tratarea plantelor cu glucoza de orez, lapte gras, zer, nu a dat rezultatele scontate (631). În ultimul timp s-au obţinut rezultate bune în prevenirea infecţiilor virusurilor nepersistente prin stropirea plantelor cu uleiuri minerale emulsionabile care formează o peliculă fină pe masa vegetativă, şi împiedicînd astfel răspîndirea infecţiilor (86, 515).

O combatere neraţională şi cu intermitenţă poate aduce mărirea numărului de afide în lanul respectiv. Folosirea unor insecticide ca DDT, Guthuon au dus la creşterea numărului de afide în special a lui *Myzus persicae* în comparaţie cu lanurile netratate (487, 498). Rezultă că în producerea cartofului de sămînţă să fie folosite numai insecto-fungicide care în prealabil au fost studiate din punctul de vedere menţionat.

Tehnica combaterii vectorilor. Afidele se combat prin stropire cu insecticide cu efect remanent (Systox, Metasystox etc.) sau prin aplicarea în sol a insecticidelor sistemice granulate (Syston, Di-Syston, Phorate etc.). Stropirile cu insecticide sistemice, aplicate cît mai timpuriu posibil şi repetate la un interval de 10 zile, reduc posibilitatea de infecţie prin zborul de atac. Aceste două tratamente au o importanţă mare, întrucît prin distrugerea primelor afide apărute în culturile de cartof, se previn infecţiile primare. În acelaşi timp se poate prelungi perioada de eliminare a plantelor virozate. Insecticidele sistemice granulate, aplicate în sol o dată cu plantarea cartofului în cantitate de 30 kg/ha în funcţie de preparat, măresc eficacitatea combaterii zborului de atac (544).

În combaterea atacului de migrare, stropirile cu insecticide sistemice trebuie aplicate diferenţiat şi în complex cu celelalte măsuri. Se stropesc periodic la intervale de 14 zile, culturile de cartof învecinate celor pentru sămînţă în vederea reducerii locale a populaţiilor de afide. Acelaşi tratament se aplică şi soiurilor de cartof care au o rezistenţă mai slabă la virusul răsucirii frunzelor. Pe suprafeţe întinse producătoare de cartof, în zone închise, se stropesc numai cordoanele de protecţie din direcţia vîntului dominant sau culturile situate în partea unde nu sînt obstacole naturale bine conturate. Stropirile aplicate pe întreaga suprafaţă cultivată cu cartof din zonele închise sau şi asupra altor plante (crucifere, sfeclă de zahăr) pot reduce şi mai mult posibilităţile de infecţie. Dar acest lucru trebuie făcut în complex cu toate măsurile de protecţie şi asupra unui material existent la un moment dat cu o stare fitosanitară foarte bună, altfel metoda devine neeconomică.

Scanned with OKEN Scanner

MĂSURI DE PREVENIRE A POSIBILITĂȚILOR DE INFECȚIE

În grupa măsurilor de prevenire a infecțiilor virotice se încadrează, pe lîngă folosirea unor soiuri rezistente, întreg complexul de măsuri agrotehnice care poate scurta și urgenta parcurgerea mai rapidă a fazelor de vegetație. Aceasta, pentru a permite o distrugere cît mai timpurie și mai economică a vrejilor.

Măsurile de prevenire a posibilităților de infecție sînt deci acele care limitează, în funcție de condițiile locale, infecția virotică. Rezultanta aplicării lor în complex cu izolarea în spațiu reprezintă gradul de tehnicitate folosit în sistemul producerii cartofului pentru sămînță la un moment dat.

Folosirea soiurilor rezistente. Rezistența la degenerare a soiurilor de cartof este foarte diferită. Unele soiuri au o rezistență mai mare la una sau mai multe viroze (tabelul 37). Practic, rezistența diferită la degenerare a soiurilor se reflectă în longevitatea producțiilor anuale constante.

TABELUL 37

REZISTENȚA LA VIROZE A SOIURILOR DE CARTOF RAIONATE ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Soiul	Răsucire	Y	A	X	S	M
Bintje	+	0	+	+	OT	OT
Brașovean	0	0	0	+	+	0
Bucur	0	—	0	—T	LT	0
Carpatin	—	—	0	LT	L	—
Colina	—	0	0	+	+	0
Irish Cobbler	0	—	+	LT	LT	0
Măgura	0	+	0	+T	0	0
Merkur	—	0	+	+T	LT	0
Ora	—	0	—	+T	+	+
Urgenta	—	—	+	+	0	0
Voran	0	—	+	+T	+T	+

Rezistență relativă ridicată +
Rezistență mijlocie 0
Rezistență slabă —

Latența *L*
Toleranță mare *T*
Toleranță slabă *t*

Pentru producerea materialului de sămînță și pentru menținerea sănătății soiurilor sînt avantajoase soiurile cu un grad mare de rezistență și cu o toleranță mică. Din această cauză soiurile purtătoare de virusuri latente (X, S, M) nu sînt admise în sistemul modern al producerii de sămînță, mai ales dacă manifestă o toleranță mare. Aceste soiuri pot fi productive (Merkur), Irish Cobbler) dar ele infectează soiurile libere de viroze sau soiurile cu rezistență mare și cu o toleranță mică. Din 1966 s-a trecut și la noi la producerea materialului de sămînță numai din soiurile care nu au infecții latente cu virusurile de contact.

Scanned with OKEN Scanner

În alegerea soiurilor pentru producția marfă, de asemenea trebuie să se țină cont de zona de cultură (152). Zonele de dealuri din zona favorabilă, reclamă soiuri mai rezistente la viroze, în special la răsucirea frunzelor, atacul fiind mai puternic în aceste zone și longevitatea de producție a soiurilor mai mică. Constanta în producție reflectă din punctul de vedere al producerii de sămînță, de fapt, adevărata valoare a unui soi de cartof.

Deplasarea perioadei de vegetație. Principiul care trebuie realizat prin agrotehnică, în producerea de sămînță este deplasarea perioadei de vegetație cît mai timpuriu posibil. O cultură de cartof pentru sămînță, încheiată și înaltă, la începutul zborului maxim al afidelor vectoare, este factorul cel mai important pentru calitatea materialului produs. Rezistența față de atacul afidelor este corelată cu vîrsta plantelor.

Amplasarea culturilor de cartof pentru sămînță. Solul este factor principal în obținerea unui material de sămînță de calitate superioară. Materialul de sămînță produs pe solurile lutoase sau luto-nisipoase are o vigoare mult mai mare, decît cel obținut pe soluri nisipoase care pierd cu ușurință rezerva de apă.

În unele experiențe cartoful de sămînță, provenit de pe terenuri luto-nisipoase a produs cu 12% mai mult decît cel de pe terenurile nisipoase (500). Solurile extreme pot cauza stagnare în creștere, plantele prezentînd în condiții meteorologice extreme, simptome asemănătoare virozelor. Solurile cu un conținut mare de piatră se încălzesc mai mult și pierd umiditatea mai repede, nefiind proprii pentru producerea de sămînță (566). Solurile turboase sînt foarte potrivite dacă nu se întîrzie plantarea din cauza excesului de umiditate.

Filipov (208) propune ca reînmulțirile clonale să se cultive alternînd anual solurile turboase cu alte tipuri de soluri. În organizarea producerii de sămînță se preferă solele situate în cîmp deschis, expuse vînturilor, față de cele situate în depresiuni sau în apropierea localităților. Se preferă, în general, sole mari cît mai apropiate de forma pătrată, situate în masiv. Solele înguste și lungi nu sînt economice, randamentul în sămînță fiind mic datorită eliminării rîndurilor marginale iar rata infecțiilor anuale mai mare decît în solele patrate.

Îngrășămintele și efectul lor asupra stării sanitare. Nu toate îngrășămintele care favorizează creșterea producției, favorizează în aceeași măsură însușirile seminale ale tuberculilor. Cerința de evitare a extremelor în îngrășarea cartofului pentru sămînță necesită o continuă echilibrare a elementelor de hrănire a plantelor.

În general, la îngrășarea solelor destinate producerii de sămînță se vor evita dozele masive de îngrășăminte organice și minerale care măresc gradul de infecție și duc la mascarea virozelor, făcînd imposibilă eliminarea plantelor bolnave din cultură.

În cazul cînd materialul de plantare prezintă inițial un grad redus de infecție (1—2%) se pot aplica doze mai mari de îngrășăminte în funcție de raportul N : P : K stabilit pentru doza respectivă de cultură.

Scanned with OKEN Scanner

Folosirea gunoiului de grajd dat singur sau în combinație cu turba îmbunătățește însușirile seminale ale tuberculelor contribuind și la îmbunătățirea capacității de producție a materialului de sămînță. Gunoiul de grajd, uniform repartizat ajută la creșterea uniformă a plantelor, ceea ce contribuie la scăderea posibilităților de infecție cu viroze.

Dozele prea mari de azot au urmări negative în ceea ce privește valoarea fitosanitară a materialului de sămînță. Surplusul de azot întîrzie formarea de țesut secundar, ca urmare țesuturile frunzelor plantei sînt slabe, spongioase și afidele vectoare preferă aceste plante. De asemenea surplusul de azot dă posibilitatea virusurilor să găsească în plante o gamă mai mare de substanțe proteice specifice pentru sinteza lor proprie.

Azotul favorizează formarea continuă a lăstarilor tineri, iar acestea sînt preferate de afidele vectoare ale virusurilor. Culturile în care azotul este în exces ajung la maturitate mai tîrziu sau la soiurile tîrzii aproape de loc. Aceasta face ca plantele să rămînă un timp mai lung fiziologic tinere, ceea ce favorizează infecția și migrarea virusurilor din frunziș în tuberculi. Lipsa de azot favorizează evidențierea simptomelor diferitelor viroze.

Acidul fosforic joacă un rol contrar, în cultura cartofului pentru sămînță, față de azot și a îngrășămintelor potasice cu bază de clor. Administrarea în doze mari a fosforului favorizează starea fitosanitară a materialului. Fosforul accelerează maturitatea plantelor reducînd înmulțirea și migrarea virusurilor în tuberculi. În timpul perioadei de vegetație fosforul reduce viteza de înmulțire și de migrare a virusurilor.

Îngrășămintele potasice sub formă de cloruri favorizează răspîndirea virozelor. Plantele îngrășate cu sare potasică sînt mai populate de afide. Efectul clorului se manifestă printr-o suculență mai pronunțată a plantelor care astfel oferă afidelor vectoare posibilități mai bune pentru hrănire. În același timp clorul favorizează viteza de înmulțire și de migrare a virusurilor.

Surplusul de potasiu are ca urmare o frînare a răspîndirii virusurilor. Plantele crescute în insuficiență de potasiu au țesuturile fragile și bogate în zaharuri, fiind asemănătoare cu cele crescute în exces de azot.

Amendamentele au o eficacitate pozitivă asupra valorii cartofului pentru sămînță. Ionul de calciu are o acțiune fiziologică asupra coloizilor plasmei celulare, o acțiune de comprimare a acestora micșorînd astfel mobilitatea virusurilor în interiorul plantelor.

Pregătirea și preîncolțirea materialului de plantare. Folosirea la plantare a unui material de sămînță nesortat și cu diferențe în ceea ce privește maturitatea fiziologică, duce la o răsărire neuniformă și o diferențiere în creșterea plantelor (50). În astfel de culturi maturitatea plantelor este foarte heterogenă, iar eliminarea plantelor virozate îngreuiată.

Diferențele existente între plante datorită materialului de plantare, privind numărul de tuberculi, mărimea și masa lor, produc la recoltare un material pentru sămînță neuniform și cu un scăzămînt ridicat la sortare (649). Din această cauză se cere ca în cultura cartofului pentru

Scanned with OKEN Scanner

sămînţă să se folosească material de plantare provenit dintr-o sortare fracţionată, în cadrul limitelor admise la sortare. Cele 2—3 fracţiuni de mărimi trebuie plantate separat în lanul respectiv. Ca urmare a acestei măsuri se obţin porţiuni de lan uniforme şi timpuriu încheiate, avînd deci posibilităţi reduse de infecţie.

Preîncolţirea materialului de plantare este o măsură de bază pentru producerea cartofului de sămînţă. În condiţiile ţării noastre, preîncolţirea materialului de plantare din reînmulţirile clonale şi reînmulţirile în masă (SE, E), cultivate în zonele închise este o măsură obligatorie. Prin încolţirea materialului de plantare se obţine o răsărire mai rapidă şi mai uniformă faţă de materialul neîncolţit (47).

Termenul de plantare şi densitatea culturilor. Frecvent infecţia cu virusuri creşte o dată cu întîrzierea plantării. Eficacitatea plantării timpurii este de mai mare importanţă decît efectuarea eliminărilor la timp într-o cultură plantată tîrziu.

Densitatea mare la unitatea de suprafaţă împiedică răspîndirea afidelor în interiorul lanului. Distanţele prea mari între rînduri şi între plante pe rînd favorizează formarea continuă de lăstari tineri care sînt preferaţi de afidele vectoare, devenind astfel un pericol de mărire a infecţiilor virotice. În loturile plantate des cu 5 000—10 000 plante în plus la hectar (vezi cap. agrotehnica cartofului) se asigură o protecţie bună pentru prevenirea măririi infecţiilor virotice dacă în interiorul lanului nu sînt goluri sau greşeli sistematice de plantare.

Reducerea numărului de lucrări în culturile pentru sămînţă, micşorează posibilităţile de transmitere a virusurilor transmisibile prin contact (X, S, M) şi de vehiculare a afidelor nearipate de pe plantele bolnave pe cele sănătoase. Reducerea numărului de lucrări poate fi realizată prin: aplicarea erbicidelor; mărirea lăţimii de lucru a agregatelor; devansarea lucrărilor de întreţinere în prima parte a perioadei de vegetaţie.

Suprimarea migrării virusurilor prin întreruperea perioadei de vegetaţie. Preîntîmpinarea migrării virusurilor din frunziş la tuberculi se realizează prin întreruperea prematură a vegetaţiei. Cu cît vrejii se înlătură mai devreme, cu atît materialul de sămînţă produs este mai sănătos (tabelul 38) deşi tuberculii sînt în acest caz mai mici şi recolta cantitativ mai mică (63).

TABELUL 38

INFLUENŢA EPOCII DE DISTRUGERE A VREJILOR ASUPRA INFECŢIEI VIROTICE LA SOIUL PERWIOSNEK

(după Biretki şi Gabriel, 1964)

Data distrugerii vrejilor în anul precedent	% plante virozate medie 1961—1962
30 iunie	0,1
10 iulie	1,0
20 iulie	1,3
30 august	1,5
Fără distrugere	2,7

În cultura de cartof pentru sămînţă trebuie să se ajungă din momentul plantării pînă în momentul distrugerii vrejilor la 90—100 zile pentru soiurile timpurii, 100—110 zile la soiurile semitîrzii şi 110—120 zile la soiurile tîrzii (302). Aceste termene maxime trebuie corelate cu zborul maxim al afidelor vectoare, cu condiţiile climatice anuale şi cu faza de

Scanned with OKEN Scanner

dezvoltare a culturii în momentul dat. Zborul maxim al afidelor se înregistrează în condițiile noastre cînd la soiurile timpurii s-a acumulat producția de tuberculi buni pentru sămînță. Pierderile de producție cantitative, la soiurile timpurii sînt aproape neglijabile. Nu același lucru se întîmplă la soiurile tîrzii, unde distrugerea vrejilor devine problematică, sub aspectul cantitativ al producției, în unii ani cînd curba zborului maxim al vectorilor se realizează mai timpuriu.

Prin distrugerea vrejilor nu numai infecțiile virotice pot fi reduse, ci se influențează de asemenea valoarea biologică a materialului în ce privește *„vigoarea vegetativă a reînmulțirii"* manifestată printr-o producție mai mare (89, 501). Această vigoare vegetativă a reînmulțirii se manifestă mai mult la soiurile mai tîrzii la care distrugerea vrejilor, dă sporuri de producție în reînmulțire (ibidem).

Luînd în considerare soiul ca atare, menționăm că la toate soiurile cu slabă rezistență la viroze, recoltarea timpurie a materialului de plantare, deci distrugerea vrejilor, trebuie considerată ca cea mai de seamă acțiune în producerea cartofului pentru sămînță. Wright și Hughes (716) arată că în zonele unde predomină infecțiile cu virusul răsucirii frunzelor se pot cultiva pentru producerea materialului de plantare numai soiuri cu un ritm rapid de acumulare a producției întrucît distrugerea vrejilor în loturile semincere este strict necesară.

În cazul cînd vrejii distruși relăstăresc, ei se vor redistruge, întrucît pe lăstarii tineri se instalează colonii puternice de afide și se poate întîmpla ca în locul reducerii gradului de infecție să se înregistreze o creștere a acestuia.

Înlăturarea rîndurilor marginale. Reducerea infecțiilor virotice se realizează și prin înlăturarea producției ce se obține pe primele 4—5 rînduri de jur împrejurul lanurilor de cartof pentru sămînță, gradul de infecție al acestora fiind mult mai mare decît în interiorul culturii. Gradul mărit al infecțiilor virotice la marginea lanurilor este provocat de zborul de migrare al afidelor (521). Se impune deci recoltarea separată a rîndurilor marginale, producția lor folosindu-se pentru alte scopuri decît ca material de plantare.

Izolarea în spațiu și producerea materialului de sămînță pe teritorii mari. Acțiunile de combatere a degenerării cartofului de natură fitosanitară, de ameliorare de menținere, agrotehnică folosite în complex în sistemele de producere de sămînță dau cele mai bune rezultate dacă se obține o izolare în spațiu a materialului prelucrat față de alte culturi de cartof. Posibilitatea unei infecții prin zborul de migrare cu surse de infecție, din regiuni mai îndepărtate rămîne o problemă deschisă, rezolvabilă numai prin asigurarea spațiilor de izolare.

Pentru virozele nepersistente care nu pot fi vehiculate la distanțe mari, protecția se poate asigura prin spații de izolare mai mici care oferă suficientă siguranță împotriva răspîndirii în salt a vectorilor. Deschisă ră-

Scanned with OKEN Scanner

mîne în acest caz numai posibilitatea unei răspîndiri a vectorilor prin zborul fluctuant a cărui anvergură depinde în cea mai mare măsură de starea fitosanitară a materialului de plantare la un moment dat.

La virusurile persistente rămîne deschisă în măsura cea mai mare numai posibilitatea infecțiilor provocate prin zborul de migrare a vectorilor infectați care vin din regiuni mai îndepărtate. Gradul acestei posibilități de mărire a infecției este condiționat de distanța la care se află loturile de sămînță de sursa de infecție și de mărimea suprafețelor ce ocupă cultura cartofului de sămînță.

Este natural și nerealizabil ca în regiunile mari producătoare de cartof să nu se poată face concomitent producere de material de sămînță și culturi de cartof pentru consum sau alte destinații, întrucît respectarea spațiilor de izolare nu este posibilă. Aceasta a dus la o concepție organizatorică nouă bazată pe realitatea științifică și anume de producere a materialului de sămînță *în masive mari, în bazine specializate, raioane de sănătate, zone închise*. Scopul zonelor închise este în esență, reducerea numărului de plante bolnave în așa măsură încît ele să nu prezinte practic pericol pentru infecțiile provocate de vectorii care migrează din afara perimetrelor delimitate.

PROCEDEE ȘI METODE DE DIAGNOSTICARE A INFECȚIILOR VIROTICE

Încercări de diferențiere a tuberculilor și a plantelor de cartof cu infecții virotice au început încă din primul deceniu al secolului XX. În anul 1907, în Germania, A p p e l notifică unele observații privind diferențieri între tuberculii sănătoși și cei infectați cu virusul răsucirii frunzelor.

În întregime, controlul stării fitosanitare, dintre anii 1924—1947, în majoritatea țărilor producătoare de material pentru plantare la cartof, s-a bazat numai pe determinări vizuale asupra tuberculilor și plantelor de cartof. Dintre procedeele vizuale cele mai mult utilizate în producerea și înmulțirea materialului de plantare sînt:

Rezistența tuberculilor mamă în sol. În culturile de cartof, se observă uneori că tuberculii mamă rămîn pînă la recoltare. Acesta este un indiciu al infecției cu virusul răsucirii frunzelor sau a unei slabe vitalități, datorate degenerării. Lemnozitatea și duritatea tuberculilor indică de asemenea o infecție cu virusul răsucirii frunzelor.

Încolțirea defectuoasă a tuberculilor. În anumite condiții de cultură, tuberculii de cartof prezintă deformări de încolțire. Manifestarea cea mai frecventă a acestor malformații este *filozitatea* o afecțiune ce se manifestă prin diminuarea vigurozității colților, care devin subțiri, deșirați, deformați și cu frunze închircite.

Scanned with OKEN Scanner

Unii autori atribuie filozitatea stolburului sudic (*Chlorogenus australiensis* var. stolbur Kovacevskii (588, 680) iar alții condițiilor nefavorabile de cultură (393, 561).

Cercetări recente privind starea fitosanitară a cartofului provenit din seminceri, cultivat în condiții de apariție a filozității, au constatat că nu există corelație între filozitate și proporția de plante virozate, analizate prin testări. Raportul între tuberculii sănătoși și cei filoși fiind de 50%, iar raportul între tuberculii sănătoși și cei infectați cu viroze fiind foarte scăzut, în favoarea tuberculilor bolnavi. Autorii conchid că filozitatea se datorește factorilor fiziologici și stolburului (711).

În țara noastră în regiunile de cîmpie, procentul de tuberculi filoși este destul de mare la cartoful din cultura de primăvară, chiar după un singur an de reproducere. În unii ani procentul de tuberculi filoși depășește 70% (49).

Colorarea și necroza reticulară a tuberculilor. Virusul mozaicului Aucuba produce în unele cazuri pete necrotice în pulpa tuberculilor atacați, formînd o *pseudonecroză reticulară*. Virusul răsucirii frunzelor produce frecvent la soiurile de cartof americane o necroză reticulară și o colorare mai intensă a pulpei. Aceasta se poate observa numai la tuberculii proveniți de la plante infectate primar.

Deformarea tuberculilor și apariția de forme fuziforme și de pară este produsă de gotică *(Potato spindle tuber virus Folsom)*. Tuberculii în formă de pară și cei fuziformi trebuie eliminați din materialul de plantare.

Aspectul plantelor bolnave. Plantele virozate manifestă simptome caracteristice fiecărui virus sau boli complexe (vezi cap. virozele cartofului). Condițiile de cultură sau excesul de îngrășăminte poate masca apariția simptomelor.

Infecțiile provocate de virusul Y sau de complexul de virusuri ca: X + A; A + Y; X + Y etc., precum și plantele pitice apar în loturile semincere mai timpuriu. Baza recunoașterii culturilor în cîmp și a selecției negative fitosanitare aplicată în loturile pentru sămînță, înmulțită în masă, o formează depistarea și justa apreciere a plantelor infectate cu viroze. Necunoașterea simptomelor virozelor poate duce la aprecieri eronate și la eliminarea plantelor neinfectate.

TESTE DE DIAGNOSTICARE A INFECȚIILOR VIROTICE

Depistarea infecțiilor virotice constituie unul din factorii hotărîtori care determină atît cantitatea cît și calitatea materialului de plantare. Metodele de testare prezintă o deosebită importanță pentru acele virusuri care la unele soiuri sau în anumite condiții nu manifestă simptome vizibile (virusurile X, S, M, A). Testele de identificare a bolilor virotice pot fi folosite în următoarele lucrări: în producerea materialului de plantare la cartof; în controlul stării fitosanitare a materialului de plantare; în crearea de soiuri și hibrizi de ameliorare.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 39

METODE DE DIAGNOSTICARE A VIRUSURILOR FOLOSITE ÎN UNELE ŢĂRI PRODUCĂTOARE DE CARTOF PENTRU SĂMINŢĂ

Ţara	Virusurile depistate	Metode de testare utilizate	Autorul sursa de informare
Anglia	Y,A,X,S,M,	BT (Sdy,G.g) ; TSA, TSP	Anonim. Ministerul Agriculturii
Danemarca	Răsucire Y,A,X.S,M.	BT(A6,G.g) ;TSA ; TLC ; TIL	Conv. Verbal Man S.
Elveţia	Răsucire Y,A,X,S,M.	BT.(A6) ; TSA ; TLC ; TIL	Münster. J. Bérces S.
Franţa	Y,A,X,S,M.	BT.(A6,Sdy) TSA ; TSP ; TLC ; FT.	Quéméner J.
R.S. Cehoslovacă	Y,A,X,S,M.	BT(A6,G.g) ; TSA ; TLC.	Nohejl. J.
R.D. Germană	Y,A,X,S.	BT (A6,G.g) ; TSP ; TLC.	Hamann U.
R.F.a Germaniei	Răsucire Y,A,X,S,M.	BT(A6,G.g) ; TSP ; TLC ;TIL	Aretz B., Weller K.
Republica Socialistă România	Y,A,X,S,M.	BT (A6,G.g) ; TSA ; TSP ; TLC.	—
Olanda	Răsucire Y,A,X,S.	BT (A6,Sdy, S,d.a.) ; TSA ; TLC ; TIL.	Boks. A.
U.S.A.	Y,X,S,M.	TSA ; TLC ; FT	Chase R. Thompson N.

BT = test de plantă (bio-test)
TLC = Testul lăstarilor din colţi
FT = Florida — test
TSA = test serologic aglutinare
TSP = test serologic precipitare
TIL = testul de caloză

Practica producerii materialului de sămînţă la cartof a demonstrat că fără aplicarea metodelor moderne de testare nu se poate produce un material de plantare sănătos. În tabelul 39 sînt date principalele metode de testare folosite în depistarea virozelor cartofului în diferite ţări (537).

Testul lăstarilor din colţi (Augensteckingsmethode, Tuberindex, Test de préculture) s-a folosit prima dată la începutul celui de-al III-lea deceniu, în U.S.A. Metoda s-a extins foarte repede datorită marelui avantaj de a stabili gradul de infecţie virotică a unui material încă din primele 6—7 săptămîni după recoltare, deci în perioada de repaus seminal al tuberculilor. Testul lăstarilor din colţi (T.C.L.) este astăzi metoda de cea mai mare uzanţă în controlul calităţii materialului de sămînţă, utilizîndu-se în majoritatea ţărilor care produc sau importă cartof pentru sămînţă (256). În ţara noastră testul lăstarilor din colţi se foloseşte din anul 1966 ca metodă de bază în controlul materialului de sămînţă din

categoriile biologice reînmulțite clonal și în masă, inclusiv categoria sămînță originală.

Siguranța T.L.C. comparativ cu alte metode de testare a fost mult studiată. Erorile care provin la analiză pot fi datorate următoarelor cauze:

— variației firești a tuberculilor virozați dintr-o probă medie de analiză, provocată de ridicarea necorespunzătoare a probei sau a numărului insuficient de tuberculi pentru a fi statistic reprezentativi;

— compoziția solului folosit în sere poate provoca mascarea parțială a virusului răsucirii frunzelor;

— insuficiența luminii în sere, în perioada de iarnă, provoacă mascarea parțială a virozelor;

— la probele recoltate din loturile la care s-au distrus foarte timpuriu vrejii pot fi mascate parțial infecțiile cu virusul Y, datorită neuniformizării imediat după recoltare a infecției în toți ochii tuberculului. În partea coronară a tuberculilor Henner (cit. de 253), a găsit întotdeauna infecția virotică;

— deformațiunile plantelor crescute din lăstari, datorită altor boli sau cauzate de nematodul tulpinei (*Ditylenchus dipsaci* Kühn.), provoacă incertitudini de bonitare;

— în unele cazuri, apar la T.L.C., din același tubercul atît colți sănătoși cît și colți virozați. Infecția incompletă a tuberculilor poate deveni deci sursa de erori în T.L.C. (27).

La compararea infecțiilor virotice depistate prin T.L.C., cu culturile realizate prin reînmulțire în cîmp din aceleași probe medii, Hamann (253) constată diferențieri după cum urmează:

— 73% din cazuri, diferență de pînă 1% infecție virotică
— 22% din cazuri, diferență de pînă 1—3% infecție virotică
— 3% din cazuri, diferență de pînă 3,1—5% infecție virotică
— 1% din cazuri, diferență de pînă 5,1—10% infecție virotică
— 1% din cazuri, diferență de pînă 10,1—20% infecție virotică.

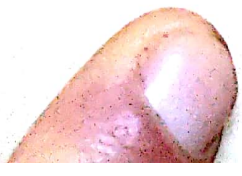
Din cercetările autorului citat reiese că concordanța între metode depinde și de gradul de infecție virotică a probelor de analiză. Cea mai bună concordanță a T.L.C. cu testul prin reînmulțire în cîmp este la probele cu valoare extremă de stare fitosanitară. Diferențele cele mai mari sînt în limitele gradului de infecție de 1—3%.

TEHNICA DE ANALIZĂ

Pregătirea materialului. Tuberculii de cartof din probele medii destinate analizei trebuie să fie lipsiți de răni, exfolieri, înnegriri provocate de loviri și să nu manifeste pete evidente de mană sau alte boli. Tratamentul cu Rindite nu este suportat de tuberculii bolnavi. Tuberculii pentru analiză nu trebuie să fie sub diametrul de 40 mm. O încolțire mai viguroasă se observă la tuberculii mai mari. Tuberculii prea mari ocupă spațiu mare la gazarea cu Rindite.

În cazul complexării analizelor cu testul de caloză și testul de fenol, probele pregătite se păstrează la temperatura de 20°C timp de 14 zile.

Întreruperea repausului seminal al tuberculilor este indispensabilă pentru a obține o încolțire rapidă și uniformă în perioada de toamnă și toamnă-iarnă. Trata-



mentul se face prin gazare cu produsul denumit „Rindite", preparat după formula preconizată în anul 1945 de Denney şi anume:

— 7 părţi etilenclorhidrină (2 Cloretanol) $Cl\ H_2\ CCH_2OH$;
— 4 părţi etilenclorid (Dicloretan) CH_2Cl — CH_2Cl;
— 1 parte tetraclorură de carbon (Tetraclormetan) CCl_4.

Gazul Rindite acţionează puternic asupra metalelor, ventilatoarele folosite la evacuarea gazelor trebuie să fie demontabile şi utilizate numai în momentul evacuării gazului prin montarea la trompa de ventilaţie. Gazarea se face în camere de construcţie specială privind sistemul de aerisire şi încălzire în cazul analizelor în serie şi în recipiente nichelate sau vopsite în interior în cazul probelor mici de cercetare. Soluţia Rindite se pune pe substrat absorbant (pînză de sac, vatelina, masă plastică spongioasă etc.), astfel dimensionat încît să absoarbă întreaga cantitate de substanţă destinată pentru încăperea respectivă. Cantitatea de Rindite este de 3—1 ml, în funcţie de momentul întreruperii repausului, pentru 10 l volum de gazare care include şi probele însuşi (445). După normele din Republica Democrată Germană dozele de soluţie Rindite folosite variază în funcţie de momentul gazării astfel:

— în luna august se folosesc 115 ml/l mc spaţiu sau 2,6 ml 1 kg tuberculi;
— în luna septembrie se foloseşte 110 ml/l mc spaţiu sau 2,5 ml/l kg tuberculi;
— în luna octombrie se foloseşte 100 ml/l mc spaţiu sau 2,4 ml/l kg tuberculi.

Temperatura din camerile de gazare sau din recipiente trebuie să fie constantă între 24°C şi 28°C. O temperatură mai ridicată poate provoca pagube prin asfixierea tuberculilor. În caz de asfixiere se observă în tuberculi o înnegrire mai mult sau mai puţin intensă. Soiul BINTJE este supus destul de des la acest accident. Durata de gazare este de 24 ore. Se recomandă ca în recipiente gazarea să se facă timp de 48 ore şi cu repetarea tratamentului numai pentru soiurile cu defecţiuni de încolţire.

În experimentările noastre s-a folosit cu rezultate bune reţeta dată de Münster şi Cornu (445) fără a avea inconvenienţe de încolţire la toate soiurile de cartof raionate la noi.

Încolţirea tuberculilor trataţi cu Rindite. Tuberculii de cartof se pun la încolţit la întuneric menţinîndu-se o temperatură constantă de 24°C şi umiditatea relativă a aerului de 80—90%. Rapiditatea de încolţire şi de creştere a colţilor depinde în mare măsură de soi, proveniență, cît şi de maturitatea tuberculilor în momentul luării probelor medii. Tratamentul cu Rindite trebuie executat la cel puţin 1—2 săptămîni de la recoltare. Tuberculii proaspăt recoltaţi putrezesc mai uşor în timpul încolţirii căci coaja nu este bine suberificată. După 35—40 zile de la recoltare se observă o încetinire a creşterii colţilor la tratamentul cu Rindite, care apoi revine la normal. În timpul încolţirii, pînă cînd tuberculii formează colţi de 1—2 cm lungime, este necesar să se elimine tuberculii atacaţi de mană şi de alte boli care provoacă putrezire şi deteriorează proba întreagă.

Scoaterea ochilor cu colţi. Din fiecare tubercul încolţit se scoate prin tăiere cîte un colţ cu pulpa lui. Greutatea pulpei decupate trebuie să fie de 6—8 g. Aceasta constituie o rezervă suficientă de substanţe nutritive pentru o bună dezvoltare a lăstarului. Ochii din partea apicală a tuberculului, permit stabilirea diagnosticului cu 4—6 zile mai devreme decît cei din partea ombelicală. Dacă bucata de pulpă decupată are mai mulţi colţi, aceştia trebuie îndepărtaţi lăsîndu-se numai unul singur. Cu cît colţii vor fi mai egali ca mărime cu atît se va realiza o cultură mai uniformă în seră.

Tăierea se face în formă de con, piramidă cu baza triunghiulară sau calotă sferică. Tăierea în calotă sferică se face cu o chiuretă cu diametrul de 22—28 mm, în con cu o chiuretă alungită, iar în piramidă, cu cuţitul prin aplicarea în jurul ochiului a două tăieturi drepte şi una oblică Instrumentele de tăiat se dezinfectează cu trifosfat de sodiu ($Na3PO_4$) 10% pînă la soluţie săturată sau cu permanganat de potasiu ($KMnO_4$) soluţie 5%. Flambarea chiuretelor după ce s-au scufundat în alcool este de asemenea indicată.

Scanned with OKEN Scanner

Plantarea. La cultura în seră a T.L.C. se utilizează ghivece de pămînt ars cu diametrul de 7—8 cm. Amestecul de pămînt folosit este în funcție de anotimp. La testările din perioada de toamnă—iarnă, Arenz utilizează următoarea rețetă: nisip nămolos îmbogățit cu elemente nutritive, 0,6 g azot, 0,6 g acid fosforic și 0,9 g potasiu pentru 10 kg nisip. După plantare se așază un strat de turbă de 1—2 cm care menține umiditatea în ghivece și contribuie la creșterea mai rapidă a lăstarilor. Münster și Cornu (445) recomandă rețeta: 2 părți pămînt de frunze sterilizat, o parte turbă și o parte nisip. Heydel (281) arată că pH amestecului de pămînt are influență asupra creșterii plantelor.

Conducerea vegetației în sere. Temperatura din sere trebuie corelată cu lungimea zilei și intensitatea luminii. La testările din august—octombrie, temperatura ridicată în tot cursul zilei nu este dăunătoare. La seria de analize care se execută în octombrie—decembrie, temperatura optimă din cursul nopții este de 10—12°C iar ziua de 16—18°C. În perioada de primăvară, în primele 10 zile de la plantare pentru ca înrădăcinarea să se facă uniform și plantele să nu se alungească se menține în sere temperatura de 10°C. Începînd de la a zecea zi de la plantare se menține noaptea o temperatură de 10—12°C iar în zilele însorite aceasta poate crește pînă la 18°C; în zilele cu nori se scade temperatura la 14—16°C. Cu trei zile înainte de ridicarea probelor pentru serologie, temperatura se ridică pînă la 20°C. După ce probele au fost recoltate temperatura se scade pînă la valorile menționate mai sus.

Insuficiența luminii în cazul testărilor din iarnă se poate compensa cu lămpi cu vapori de mercur care degajează 4 000—6 000 lux (la un metru de la sursa luminoasă), ceea ce reprezintă o lampă pentru 2 mp de seră.

Hamann (253) arată că lumina suplimentară nu este necesară dacă se organizează astfel lucrările încît în seria de iarnă să se testeze probele provenite din soiurile mai puțin sensibile la lumină. Soiurile Ora și Merkur sînt sensibile la lipsa luminii.

Conducerea vegetației în sere, a lăstarilor crescuți din colți, se poate face cu ajutorul regulatorilor de creștere ca: ccc (Chlorcholinchlorid, Chlorethyl-Trimethylammoniumchlorid) soluție de 0,5—3 g/l; produsul industrial B. 995 (NAUGATTUCK, New York) și GIBERILINA soluție de 10—15 mg/l (24, 83, 280, 281). Dozele de substanțe inhibitoare de creștere și stimulatoare variază în funcție de soi și de perioada executării T.L.C. Prin folosirea substanțelor regulatoare de creștere se obțin lăstari bine dezvoltați și cu posibilități mărite de evidențiere a bolilor virotice.

TESTE SEROLOGICE

Diagnosticarea timpurie a virozelor cartofului și în special a celor care nu manifestă simptome vizibile se pot executa prin teste serologice. Particularitatea reacțiilor serologice este înalta lor specificitate și sensibilitate. La baza reacției serologice stă reunirea specifică a albuminei anticorpilor cu particulele sau moleculele de antigeni. Reacțiile de combinare a virusului cu anticorpi pot fi evidențiate prin diferite moduri. Reacțiile cele mai utilizate în depistarea virozelor cartofului sînt: precipitarea și aglutinarea. Asupra acestor teste și asupra siguranței lor de lucru au influență următorii factori (449): concentrația antigenului; concentrația anticorpilor în antiser; corelația cantitativă a antiserului și antigenului; prezența sărurilor; temperatura de lucru.

La cartof, se pot diagnostica prin teste serologice virusurile X, S, M și Y.

Scanned with OKEN Scanner

Virusul X poate fi diagnosticat prin serul extras din foliajul plantelor crescute în cîmp, din foliajul plantelor crescute în sere şi din colţii tuberculilor. În toate aceste cazuri siguranţa de lucru este mare, comparativ cu alte virusuri. După N o h e j l (470) nu se poate face o diferenţiere între siguranţa diagnosticului serologic al virusului X la plantele de cartof, din faza de îmbobocire şi pînă la sfîrşitul înfloritului. Plantele trecute de faza înfloritului prezintă frecvent reacţii nespecifice, în special în cazul aglutinării. La plantele crescute în sere din lăstari, diagnoza virusului X este egală la plantele de 4 săptămîni cu cele de 6 săptămîni. În sucul colţilor de cartof (ibidem), expuşi 3—4 zile la lumină, siguranţa de lucru ajunge pînă la 83%. Se înregistrează o siguranţă de lucru mai mică în cazul infecţiilor primare care variază în funcţie de soi.

Virusul S, poate fi diagnosticat în sucul plantelor crescute în cîmp, cu cea mai mare siguranţă în faza de înflorire. Plantele crescute în sere din colţi dau o siguranţă de diagnosticare mai mare la vîrsta de 6 săptămîni de la răsărire decît la 4 săptămîni (470). În cazul testărilor colţilor sau la plante de 3—4 săptămîni crescute în cîmp, siguranţa diagnosticării este nesatisfăcătoare, variind între 0—73%, în funcţie de soi (227). Testul serologic poate fi executat şi după 3—4 zile de la recoltarea frunzelor, în cazul păstrării lor la temperaturi sub 0°C. Concentraţia virusului în plante şi raportul lui cu diluţia antiserului influenţează rezultatele diagnozei. Inhibarea reacţiei în zona excesului de anticorpi se produce în cazul virusului S.

Virusul M se poate diagnostica în sucul plantelor crescute în cîmp, în colţi şi la plantele crescute în sere. Siguranţa de lucru este de 90% la plantele crescute în cîmp şi la colţii expuşi la lumină şi mai mare la plantele crescute din lăstari şi la cele cultivate în sere (470).

Virusul Y se poate testa în sucul plantelor crescute în cîmp, în colţi şi la plantele crescute în sere. Siguranţa diagnozei cea mai mare este la plantele crescute în sere şi anume de 67% la 4 săptămîni de la răsărire şi de 79% la plantele de 6 săptămîni (470). Plantele crescute în cîmp au siguranţa diagnozei sub cea înregistrată la cele din sere, variind între 60—80%. Colţii tuberculilor trataţi cu Rindite dau siguranţa de lucru mai mare (97,5%) faţă de cei crescuţi fără tratament, (60,7—69,2%). Mari diferenţieri se datoresc influenţei soiului.

TEHNICA DE LUCRU

Teste serologice de aglutinare. Reacţia de aglutinare are loc între anticorpi şi antigeni absorbiţi pe elemente celulare. Reacţiile de aglutinare sînt mai puţin sensibile decît reacţiile de precipitare. În literatură sînt descrise diferite modificări metodologice ale reacţiei de aglutinare. Dintre metodele uzuale vom descrie două şi anume:

Testul serologic de aglutinare pe lame de microscop. Tehnica de lucru a acestui procedeu a fost propusă de M u n r o în 1954. Din frunzele de cartof se storc pe lama de microscop, cu ajutorul unei prese, două picături de suc. La prima picătură se adaugă o picătură de antiser specific virusului respectiv şi la cealaltă ser normal. Picăturile sînt apoi amestecate uşor cu ajutorul capetelor opuse ale unui beţişor de pai de cereale, care apoi se aruncă. În sucul plantelor infectate

reacția de aglutinare apare după 20—40 „pentru virusul X, pentru virusurile S și M, apare ceva mai greu, la 40—80". Pentru a distinge reacțiile mai slabe, lamele se pot așeza sub o lupă binoculară cu mărire de 5—10 X. Munro (cit. de 422), arată că siguranța de lucru la această metodă este de 80%.

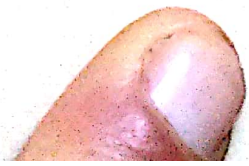
Testul serologic de aglutinare pe plăci de sticlă caroiate. Ca principiu testul este identic cu aglutinarea pe lame de microscop, diferențierile constau numai în îmbunătățirea tehnicii de lucru în serie. Din aceeași cantitate de suc de frunze, extras cu cleștele sau cu presa, se pot analiza mai multe virusuri. Plăcile de sticlă cu 10 marcaje verticale numerotate și 3—4 orizontale, formînd 30—40 pătrățele, permit să se analizeze în serie 10 plante. În centrul fiecărui pătrățel, pe verticală, se pune cîte o picătură din sucul plantei de analiză. Prima picătură se amestecă cu ser normal, soluție fiziologică izotonică 0,85% Cl Na (0,14 M), iar în celelalte picături se pipetează antiserurile dorite. Raportul volumetric, frecvent folosit, între suc și antiser este de 1 : 2. Observarea reacțiilor de aglutinare și controlul reacțiilor nespecifice se fac prin mișcarea lentă a plăcii de sticlă caroiate deasupra unei surse luminoase. Tubul fluorescent, care formează masa luminoasă, este așezat într-un dispozitiv carcasă și este acoperit cu sticlă mată de granulație fină. Acest test dă un randament mai mare în lucrările de serie decît aglutinarea pe lame de microscop. Se poate folosi numai în încăperi staționare de deservire, unde există sursă de curent electric.

Testul serologic de precipitare. Reacția de precipitare are loc între anticorpi și antigeni subcelulari. Sucul extras din plantele de analiză este eliberat de resturile celulare, cloroplaste, prin centrifugare. Cercetările comparative au arătat că reacția de precipitare este mai sensibilă decît reacția de aglutinare (422). Reacțiile de precipitare sînt folosite în depistarea infecțiilor virotice la cartof în mai multe variante ca: precipitarea pe lamă, microprecipitarea, precipitarea în tub, precipitarea în inel (517). Toate aceste metode tind să raționalizeze în cea mai mare măsură lucrările de serie la o siguranță cît mai mare de lucru. În cele ce urmează vom descrie metodica de lucru cea mai utilizată în laboratoarele de controlul stării fitosanitare a cartofului.

Testul serologic de precipitare pe plăci de sticlă caroiate. Această metodă de testare se aplică la sucul extras din lăstarii crescuți din colți în sere și la sucul din foliajul plantelor crescute în cîmp. Probele de frunze se recoltează prin metoda îndoirii foliolelor și se așază în lădițe cu despărțituri numerotate. După recoltare, lădițele cu probe de frunze, se supun congelării la temperatura de —15°C pînă la —20°C. Durata congelării nu trebuie să depășească 24—36 ore. Extragerea sucului se face cu ajutorul preselor manuale sau mecanice în eprubete de 6—8 cm cu 5—7 mm. Sucul obținut în eprubete se diluează în proporție de 1 : 1 cu ser fiziologic. Eprubetele cu suc diluat, după ce au fost introduse în stativele centrifugei și tratate se supun temperaturii de —10°C pînă la —12°C timp de 15'. După răcire sucul se centrifughează timp de 10' la 5—6 000 ture/minut. Pe plăcile de sticlă caroiate se aplică o picătură de ser normal și în al doilea carou, o picătură din antiserul dorit, se pipetează apoi cu pipete Pasteur, suc diluat. Omogenizarea preparatului se face cu capetele unei baghete de sticlă sau scobitori. Lamele de sticlă cu preparatele omogenizate se țin la temperatura de 10—12°C în incubatoare cu umiditate mare. În primele 3 ore se recomandă să se lumineze preparatele cu lămpi fluorescente (4 000 Lux.), apoi se acoperă cu hîrtie neagră. Bonitarea se face după 20—24 ore.

În cazul bonitării în aceeași zi, plăcile de sticlă cu preparatele se mențin în termostate la temperatura de 20°C timp de 20' pentru virusul X și M, iar pentru virusul S și Y timpul de menținere în termostat se prelungește la 1—2 ore. Observarea se face la un microscop cu putere de mărire de 80—100 X, prevăzut cu cîmp obscur și cu o prelungire a masei în așa fel încît placa de sticlă caroiată să poată glisa. O echipă de 4—5 muncitori poate executa pe zi 600—800 analize.

În îmbunătățirea testelor serologice, cercetări mai recente propun folosirea unor substanțe care au capacitatea de a mări vizibilitatea reacțiilor. S-a studiat latexul în testarea serologică, care este biologic inert. Una din tehnicile propuse prevede ca peste picătura de suc provenită din frunza de analizat să se pipeteze o pică-



tură de *latex de polisteren în suspensie* (1 mg latex dizolvat în 80 mg soluţie tampon), la care după 3 minute se adaugă o picătură de antiser. Se omogenizează bine şi după un timp scurt se poate face citirea. Suspensia de latex se poate păstra la întuneric şi la temperatura de 3—5°C cca 2 ani (320).

BIO-TESTE

Testul de plantă sau bio-testul (Testpflanzen, methode de la plante test, prescurtat BT), este una din cele mai precise metode de diagnosticare a virusurilor cartofului. Bio-testul constă în inocularea extrasului din organele plantei de analizat pe *plante-test* care au proprietatea de a reacţiona, prin simptome specifice. Transmiterea virusurilor de la plantele purtătoare la plantele test se face prin: suc extras, frecarea directă a plantei de analizat pe planta test, transmiterea prin insecte vectoare sau prin altoire.

Exigenţa metodologică a testului de plantă necesită în general, culturi simultane de plante test şi de plante de analizat. Pentru diagnoza virusurilor care infectează cartoful se folosesc următoarele plante test:

— *Gomphrena globosa L.* pentru identificarea infecţiilor cu virusul X;

— Hibridul A_6 (*S. demissum* x *S. tuberosum* soiul Aquilla) pentru identificarea infecţiilor cu virusurile A şi Y;

— *Solanum demissum Lindo* (Py 175404) pentru identificarea virusului A;

— *Solanum demissum* „Y" Sdy, pentru identificarea virusului Y.

Testul de plantă poate fi aplicat la frunzele plantelor crescute în cîmp sau seră, la tuberculi şi la colţi. Siguranţa de lucru mare pe care o dă testul de plantă a făcut posibil ca această metodă să fie mult utilizată în special în aprecierea materialului de bază din sistema producerii de sămînţă. Boks (77) arată că la încercările comparative de diagnosticare a virusului Y cu ajutorul hibridului A_6, *Solanum demissum* Sdy şi *Nicotiana tabacum* L, nu există diferenţieri esenţiale în ceea ce priveşte siguranţa. Din cercetările mai noi reiese că pentru depistarea virusului A şi Y, mai ales în cazul unui procent scăzut de infecţie virotică, testul aplicat tuberculilor şi colţilor este mai puţin sigur decît în cazul folosirii frunzelor plantelor crescute în sere (198).

Siguranţa testului pentru virusul Y creşte în ordinea următoare: tuberculi din depozit, tuberculi păstraţi la temperaturi mai ridicate, colţi şi plante (470). La folosirea frunzelor detaşate ale hibridului „A_6" se obţine aceeaşi siguranţă ca şi la inocularea plantelor de tutun. De asemenea la plantele sănătoase se obţine un număr infim de determinări eronate la folosirea hibridului A_6. Munster (446) arată că la infectarea cu virusul X a frunzelor de *Gomphrena globosa,* cu suc extras pe cale mecanică, comparativ cu infecţia transmisă direct prin frecare cu frunze tăiate, se obţine la cel de-al doilea procedeu o siguranţă mai mare reprezentată printr-o creştere importantă a necrozelor specifice plantei test infectată.

Scanned with OKEN Scanner

Tehnica inoculării plantelor test

Inocularea prin suc. Extragerea sucului se face ca și la testul serologic cu ajutorul unui cleşte sau cu presa de extras suc. Pe frunza plantei test se prăfuieşte un strat fin de carborundum (carbură de siliciu CSi). Abrazivul trebuie să fie foarte fin, în aşa fel ca să poată fi cernut printr-o sită cu 160 de ochiuri la cm^2. Se picură apoi pe foliola-test 3—4 picături din sucul plantei de analizat. Se freacă foarte fin cu o baghetă de sticlă şlefuită sau cu material plastic spongios. Frecarea se face cu grijă ca frunzele să nu fie rupte. Pe de altă parte frecarea trebuie făcută atît de tare ca virusul să intre în frunză prin leziunile făcute de abraziv. După aceasta frunzele se spală cu apă şi se aşază în *vasele umede pentru incubare.*

Inocularea prin frecare cu frunze detaşate. O economie mare de timp şi o siguranţă de lucru mai mare se realizează prin folosirea metodei de infecţie prin frecare directă cu frunza plantei de analizat, în special la utilizarea numai a testului de plantă fără executarea concomitentă a altor teste. Frunza de cartof a plantei de analizat se răsuceşte în lungime, se elimină o treime cu ajutorul unui cuţit care se dezinfectează după fiecare operaţie introducîndu-se în soluţie de *trifosfat de sodiu* (Na_3PO_4) 10% şi în apă. Se freacă frunza tăiată pe frunza plantei test. La folosirea acestei metode se realizează o creştere importantă a numărului leziunilor specifice infecţiei, atît la hibridul A_6 cît şi la *Gomphrena globosa* (473). Metodica de infecţie citată atenuează efectul nedorit al unei scăderi a concentraţiei virusului care se observă după extragerea sucului, mai ales în cazul infecţiilor primare unde concentraţia este în general încă foarte scăzută.

Inocularea cu suc şi prin frecare cu colţi. Sînt tehnici asemănătoare cu cele descrise în cazul folosirii frunzelor: Colţii tuberculilor de analizat se recomandă să fie crescuţi la temperatura de 20°C. Tratamentul cu Rindite măreşte concentraţia în virus. Colţii crescuţi la lumină comparativ cu cei formaţi la întuneric în multe cazuri nu dau diferenţe semnificative. La folosirea metodei de infecţie cu colţi se recomandă zdrobirea uşoară a acestora înainte de frecarea frunzelor plantelor test.

Inocularea prin frecare cu părţi de tuberculi. Este inferioară ca siguranţă de lucru metodelor de inoculare prin suc şi colţi (470). Se recomandă folosirea acestei metode numai la trierea preliminară a materialului din sistema producerii de sămînţă. Înainte de executarea testului, tuberculii pentru analiză se păstrează la temperatura camerei. Încolţirea tuberculilor, timp de trei săptămîni în turbă şi expunerea la lumină continuă şi la temperatura de 20—40°C măreşte siguranţa de lucru. Din tuberculul de analizat se taie porţiunea umbelicală sub formă poligonală, înlăturîndu-se frontal şi lateral pulpa şi scoarţa la nivelul vaselor conducătoare. Cu porţiunea de tubercul astfel pregătită se freacă frunza test.

Bio-teste cu frunze detaşate. Frunzele plantelor test, detaşate şi infectate, pentru a-şi trece perioada de incubaţie şi a evidenţia simptomele caracteristice virusurilor se păstrează în condiţii speciale în camere de bio-teste. Starea turgescentă a foliolelor sau a bucăţilor de foliole se realizează în lădiţe, tăvi de mase plastice sau vase Petri în care se menţine o umiditate ridicată. Pe fundul vaselor de incubare se aşază un strat de hîrtie de filtru sau material plastic spongios care se udă puternic. Vasele de incubare se acoperă cu plăci de sticlă bine etanşate pentru a menţine o umiditate cît mai mare în interior. În tot timpul incubaţiei se menţine o umiditate ridicată prin adaos de apă. Lumina continuă este necesară în tot timpul perioadei de incubaţie şi anume 1 000—2 000 Lux., măsurată la 50—60 cm de la sursa luminoasă. Lămpile fluorescente sînt preferate. Temperatura camerelor de bio-teste se menţine constantă, la 24—26°C prin încălzire suplimentară şi ventilaţie. Mărirea capacităţii camerelor de bio-teste se obţine prin montarea de rafturi distanţate la 60—70 cm pe care se aşază vasele de incubare.

Scanned with OKEN Scanner

TESTUL DE CALOZĂ

Testul de caloză (Igel-Lange Test, Kallosetest, Resoblau-Farbtest, Resorcin test), face posibilă depistarea infecţiilor cu virusul răsucirii frunzelor direct pe tuberculii de cartof cît şi pe secţiuni din tulpinile plantelor tinere. La tuberculii proveniţi de la plante infectate cu virusul răsucirii frunzelor se formează deformaţiuni patologice de caloză care însoţesc transformările degenerative din floemul tuberculilor.

Ţesutul de calus denumit şi *ţesut mortificat,* poate apărea în tubercul şi înainte de formarea necrozelor de floem (26). Prezenţa calozei a fost pusă în evidenţă pentru prima dată de către Igel şi Lange în anul 1953 prin colorarea secţiunilor de tubercul cu rezorcină. Celulele transformate prin depunerea de substanţe de tipul calozei se observă, într-un cîmp microscopic datorită colorării în albastru (316).

Testul de caloză (prescurtat T.I.L.), se poate utiliza şi pentru depistarea infecţiilor cu virusul răsucirii frunzelor pe secţiuni de tulpină. Plantele tinere care nu au manifestat simptome de îmbolnăvire cu virusul răsucirii frunzelor şi care nu prezintă nici un fel de necroze sau simptome de alte boli pot fi testate (26). Testarea se execută pe secţiuni longitudinale de tulpină. Recoltarea probelor se face din porţiunea primelor două internodii deja bine crescute. Siguranţa de lucru la folosirea acestei metode este de 95%.

O justă diagnosticare a prezenţei virusului răsucirii frunzelor la testarea tuberculilor o are poziţia de formare a calozei în tubercul. Secţiunile de tubercul care sînt dislocate din imediata apropiere a părţii umbelicale sau din ţesutul medular nu au importanţă pentru depistarea infecţiilor. Feliile de tubercul secţionate din vasele conducătoare principale dau reacţii sigure. Dislocarea feliilor de tubercul se recomandă să se execute din prima parte a jumătăţii umbelicale a tuberculului. Tuberculii de cartof proveniţi de la plantele cu infecţie secundară nu se pot diagnostica exact, prin testul de caloză (401, 707). Schuster (cit. de 253) arată că la tuberculii cu infecţie secundară de virusul răsucirii frunzelor apar formaţiuni mai puternice de caloză decît la tuberculii proveniţi de la plantele cu infecţie primară.

Dimensiunile relative ale tuberculilor care participă la bonitarea prezenţei virusului răsucirii frunzelor au o mare importanţă în exactitatea rezultatelor. Kinnston şi Bishop (347) au studiat efectul mărimii tuberculilor. Autorii au constatat că raportul de infecţie a tuberculilor mari faţă de tuberculii mici este diferit. Numărul de tuberculi la cuib influenţează în acelaşi timp şi gradul de diferenţiere a infecţiei cu răsucirea frunzelor dintre tuberculii mari şi mici.

Siguranţa şi exactitatea testului de caloză au fost de asemenea studiate Unii cercetători ajung la concluzia că există o echilibrare a rezultatelor în aşa fel ca la o probă medie de material de sămînţă există acelaşi număr de tuberculi sănătoşi depistaţi ca bolnavi şi tuberculi bolnavi depistaţi ca sănătoşi (253).

Scanned with OKEN Scanner

Completarea rezultatelor testului de caloză cu testul lăstarilor crescuți din colți dă garanția unei analize de valoare în cadrul controlului cartofului de sămînță.

Diferențierile între soiuri dau variații mari în ce privește siguranța bonitării materialului de sămînță. Particularitățile soiurilor de cartof trebuie considerate totdeauna la evaluarea materialului din soiul respectiv. Testarea probelor medii care provin din zone de cultură unde predomină infecțiile cu virusul răsucirii frunzelor și de la soiuri mai sensibile la acest virus trebuie complexate cu testul lăstarilor din colți. La probele de tuberculi, în special la soiurile semitîrzii și tîrzii, provenite de la altitudini mari de peste 1 000 m și examinate la termene mai tîrzii în toamnă, se evidențiază mult mai greu prezența virusului răsucirii frunzelor decît la probele medii provenite din zone de mai mică altitudine (41).

TESTUL DE FENOL

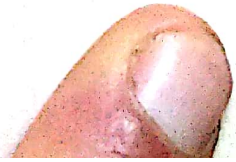
Infecțiile secundare cu virusul răsucirii frunzelor la tuberculii de cartof nu reușesc să fie evidențiate cu siguranță mare prin testul de caloză. Formarea calozei la tuberculii secundar infectați survine rărleț și slab vizibil în celule de floem. Massen în 1960 descrie o metodă de depistare a infecțiilor secundare cu virusul răsucirii frunzelor cu ajutorul reacției de culoare cu fenol (401) care a fost denumită „testul fenol" (prescurtat T.F.).

Maceratul de pulpă de cartof infectat secundar cu virusul răsucirii frunzelor în combinație cu o soluție apoasă de fenol declanșează o colorare pregnant tulbure și netransparentă a preparatului după sedimentare. Maceratul de pulpă de cartof neinfectat cu virusul răsucirii frunzelor împreună cu soluția de fenol manifestă o stare clară bine transparentă. Precizia de constatare la testul fenol a tuberculilor infectați secundar este de 85,3%, față de testul lăstarilor crescuți din colți la care precizia de constatare este de 81,2% (401). Perioada de examinare a tuberculilor determină diferențieri ale preciziei de lucru. De asemenea diferențierile de soi trebuie cunoscute la examinările de serie.

Infecțiile cu virusurile X, Y și A nu influențează depistarea corectă a virusului răsucirii frunzelor. Cercetări privind influența virusului S și M asupra examinării prin testul fenol nu sînt citate în literatura de specialitate.

Importanța practică a testului fenol este cu atît mai mare cu cît în verigile sistemului de producere de sămînță, infecția cu virusul răsucirii frunzelor este mai mare. Tufele infectate de răsucirea frunzelor pot fi frecvent depistate direct în cîmp, dar în anumite condiții de climă, sol, îngrășăminte minerale și altele, infecțiile pot fi mascate. Cele menționate determină ca în cadrul mijloacelor de bonitare a materialului de sămînță să fie folosită și metoda de depistare prin testul fenol.

Probele provenite din zona de cultură cu o frecvență mai mare a vectorilor virusului răsucirii frunzelor, necesită o verificare prin T.F. Diferențierile de diagnosticare între testul de caloză și testul cu fenol în ce privesc infecțiile primare caracteristice pentru prima metodă și infecțiile



Scanned with OKEN Scanner

secundare pentru a două metodă, determină folosirea lor în paralel în anumite cazuri. La soiurile de cartof sensibile la virusul răsucirii frunzelor şi la soiurile tolerante, depistarea infecţiei secundare este dificilă fără aplicarea testului cu fenol.

ALTE METODE DE DIAGNOZĂ PRIN COLORARE

Apariţia de necroze în floemul tulpinilor plantelor de cartof infectate cu virusul răsucirii frunzelor precum şi formarea calozei din tuberculii infectaţi, au determinat încă de cîteva decenii diagnosticări bazate pe evidenţierea colorării ţesuturilor bolnave.

Q U A N J E R în 1913 (cit. de 560) identifică prezenţa necrozei floemului în tulpini prin colorare cu floroglucină (C_6H_3 $(OH)_3 \cdot 2\,H_2O$) şi acid clorhidric. B o d e (76) utilizează pentru acelaşi scop fuchsină diamant 1 : 10 000 (clorură de triaminofeniltolilcarbinol).

În determinarea calozei tuberculilor infectaţi H e i l m a n n (cit. de 253) utilizează roşu de Bordeaux ($C_{10}H_7$-N_2-$C_{10}H_4$ $(SO_3Na)_2$ OH) şi Oranje de Acridină la un anumit pH, metodă similară cu testul de caloză. Metodele enunţate mai sus sînt puţin utilizate în controlul cartofului de sămînţă, ele sînt folosite numai pentru depistarea virusului răsucirii frunzelor în cadrul materialului de bază şi în cazul de dubiu la depistările vizuale din timpul perioadei de vegetaţie.

METODE DE PRODUCERE A MATERIALULUI PENTRU SĂMÎNŢĂ

Ca metodă în producerea de sămînţă se foloseşte în cea mai mare măsură selecţia individuală clonală sau *selecţia clonală genealogică fitosanitară*. Aceasta în scopul obţinerii de clone sănătoase, care manifestă capacitatea de producţie specifică soiului dat. Continuarea selecţiei în reînmulţirile în masă se face prin *selecţie negativă în masă fitosanitară*. Aceasta are ca scop eliminarea formelor care manifestă evident simptomele de îmbolnăvire. H e r o l d (1965) conchide că producerea de sămînţă apare în primul rînd ca o problemă de fitopatologie, complexată într-o anumită măsură de genetică şi de tehnologia culturii cartofului. Trecînd la detalierea metodelor, autorul arată că: „aportul procentual în producerea materialului de sămînţă la cartof de 75% revine problemelor de fitopatologie, 20% problemelor de tehnologia culturii şi organizare şi 5% problemelor de genetică, cu o tendinţă de creştere în favoarea complexului tehnic de organizare a procesului de producere".

Selecţia pozitivă în masă, chiar de natură fitosanitară, nu dă rezultate în producerea de sămînţă la cartof întrucît unele forme de viroze nu pot fi total depistate şi nu se asigură o stare fitosanitară ridicată. Această selecţie se poate aplica numai ca fază preliminară a selecţiei clonale individuale fitosanitare în cazul unor soiuri nou introduse în sistemul de producere de sămînţă şi anume pentru obţinerea materialului de bază.

Scanned with OKEN Scanner

Aspectele nevirotice, referitoare la mutațiile somatică apar ca o problemă secundară. Numărul de indivizi selecționați prin selecția clonală este în general foarte mic ca să poată fi însăși un scop de selecție vegetativă intraclonală în vederea obținerii de forme valoroase apărute ca mutante. La cartof, foarte puține mutații au aparența vizibilă (273). Unele modificări destul de mari la soiurile timpurii (F r ü h m ö l e ü e și D r o s s e l) au ca mutații somatice o reversibilitate considerabilă în diferiți ani de cultură, revenind la forma tipică a soiului inițial (314). De aceea, pentru menținerea soiului ca atare și a uniformității lui, formele apărute, ipotetic mutante, trebuie eliminate din cîmpurile de reînmulțiri clonale.

Privite sub aspect istoric, metodele de producere a materialului de sămînță la cartof au început să se contureze încă din primul deceniu al secolului XX. Deosebirile de metodă se datorează în mare măsură condițiilor climatice din țările care au început producerea materialului de sămînță în mod sistematic. Una din cauzele de diferențiere a metodelor este felul de a privi soiurile de cartof nou create, ca monopol al creatorului sau a țării respective (630). Aceasta a generat apariția a două metode, la început distinct diferențiate și anume: *metoda olandeză și metoda germană.*

Promotor al metodei olandeze este cunoscutul ameliorator G. V e e n h h i z e n (1857—1930), care a reușit să creeze peste 94 soiuri de cartof (ibidem). El a împărțit la anumiți cultivatori linii noi de cartof care au fost înmulțite individual producîndu-se astfel material pentru sămînță de o calitate

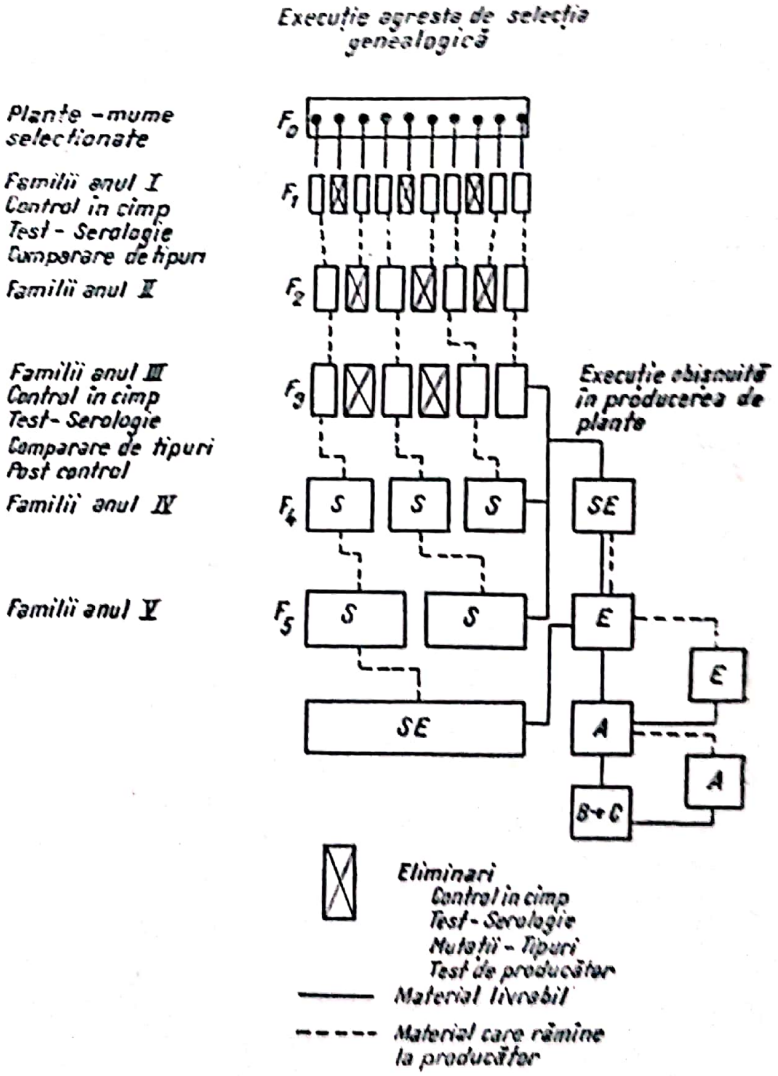


Fig. 27 — Selecția genealogică după schema olandeză (Institutul național de cercetări pentru semințe. R.Rv.Z. Wageningen — 1965)

Aspectele nevirotice, referitoare la mutațiile somatică apar ca o problemă secundară. Numărul de indivizi selecționați prin selecția clonală este în general foarte mic ca să poată fi însăși un scop de selecție vegetativă intraclonală în vederea obținerii de forme valoroase apărute ca mutante. La cartof, foarte puține mutații au aparența vizibilă (273). Unele modificări destul de mari la soiurile timpurii (F r ü h m ö l e ü e și D r o s s e l) au ca mutații somatice o reversibilitate considerabilă în diferiți ani de cultură, revenind la forma tipică a soiului inițial (314). De aceea, pentru menținerea soiului ca atare și a uniformității lui, formele apărute, ipotetic mutante, trebuie eliminate din cîmpurile de reînmulțiri clonale.

Privite sub aspect istoric, metodele de producere a materialului de sămînță la cartof au început să se contureze încă din primul deceniu al secolului XX. Deosebirile de metodă se datorează în mare măsură condițiilor climatice din țările care au început producerea materialului de sămînță în mod sistematic. Una din cauzele de diferențiere a metodelor este felul de a privi soiurile de cartof nou create, ca monopol al creatorului sau a țării respective (630). Aceasta a generat apariția a două metode, la început distinct diferențiate și anume: *metoda olandeză și metoda germană.*

Promotor al metodei olandeze este cunoscutul ameliorator G. V e e n h h i z e n (1857—1930), care a reușit să creeze peste 94 soiuri de cartof (ibidem). El a împărțit la anumiți cultivatori linii noi de cartof care au fost înmulțite individual producîndu-se astfel material pentru sămînță de o calitate

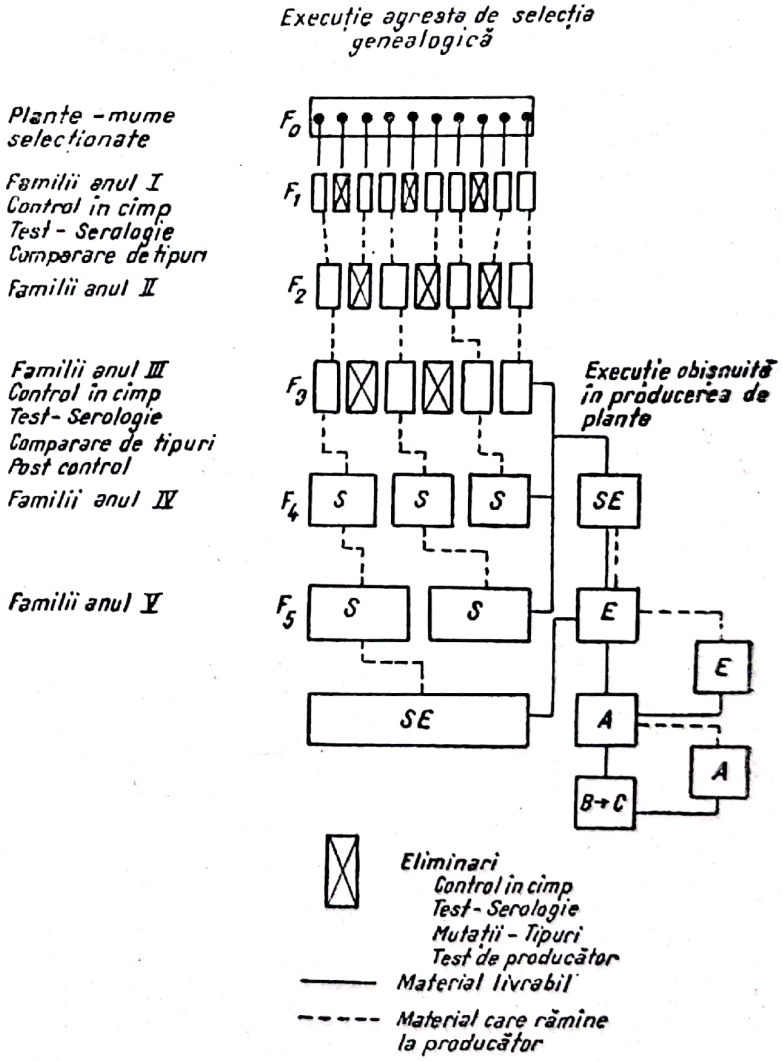


Fig. 27 — Selecția genealogică după schema olandeză (Institutul național de cercetări pentru semințe. R.Rv.Z. Wageningen — 1965)

superioară. În schema olandeză actuală (fig. 27) se aplică o selecţie clonală genealogică fitosanitară de 3—5 ani. Prima reînmulţire în masă a formează categoria biologică superelită (SE).

În Germania, promotor al sistemului organizat de producere a materialului pentru sămînţă a fost L e m b k e, care încă din anul 1910 a produs sămînţă din soiurile: Roz de Vară, Up-to-date, Juli şi Iundustrie (ibidem). Schema folosită de L e m b k e se baza pe selecţia genealogică de trei ani (clone A, B, C) şi o reînmulţire în masă a materialului tot de trei ani pentru obţinerea superelitei (fig. 28). Metoda L e m b k e prevedea cultivarea clonelor A, B şi C în acelaşi lot pentru a putea elimina tot materialul clonal, în cazul apariţiei de infecţii virotice în cadrul unei descendenţe.

În ultimii ani metodele de lucru ale sistemului olandez şi german s-au unificat datorită aplicării în complex a măsurilor de combatere a degenerării.

Producerea materialului de bază. Esenţial în sistemul producerii materialului de sămînţă la cartof este obţinerea materialului de bază teoretic „liber de viroze". În producerea acestui material se aplică toate metodele de depistare a virozelor şi cultivarea lui se face în sere speciale, *sere izolatoare*. Aceste sere au o construcţie tehnică adecvată încît nu permit pătrunderea vectorilor virozelor.

De reuşita producerii materialului de bază, depinde cum se desfăşoară întreg sistemul de producere de sămînţă. Cu cît materialul de bază dintr-un soi raionat sau dintr-o linie de perspectivă este mai aproape de cerinţa „liber de viroze", cu atît în sistemul de producere se vor folosi mai puţine testări fitosanitare şi eficienţa economică va fi mai mare.

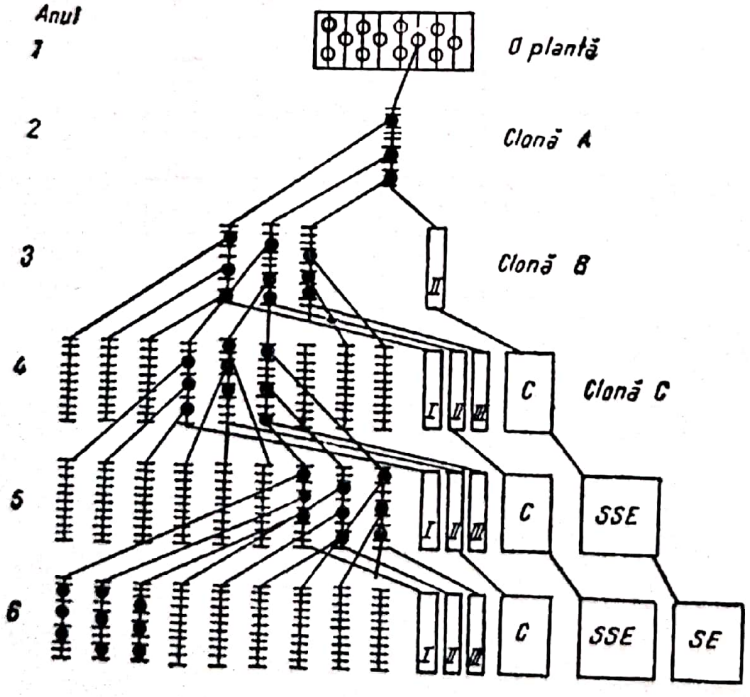


Fig. 28 — Ameliorare de menţinere după schema germană (Staţiunea Malchow din Poel—R.D. Germană)

În ţara noastră s-a produs în ultimii doi ani, la *Institutul pentru cultura cartofului şi a sfeclei de zahăr*-Braşov, material de bază „liber de viroze" (răsucirea frunzelor, Y, X, S şi M) din următoarele soiuri: Bintje, Braşovean, Colina, Desirée, Măgura, Ora, Ostara, Urgenta şi Voran.

Obţinerea materialului de bază din soiuri infectate cu viroze de contact. Producerea unui material de bază „liber de viroze" trans-

misibile prin contact (X, S, M), din soiurile de cartof au un grand diferit de infecție, dar nu sînt infectate cronic, este practic realizabilă. Principiul metodologic este cultivarea de plante din soiul dat la distanțe mari de 1,2 m/1—1,2 m în așa fel, încît să nu se producă infecții de contact de la plantele infectate și nedepistate, la plantele sănătoase. Pe acest material astfel individualizat și izolat se identifică plante sănătoase prin testări, care se înmulțesc apoi individualizat. Totdeauna „tuberculii mamă" trebuie să provină de la plante testate în prealabil. Tuberculii se încolțesc și apoi se taie în patru părți cu instrumentele de tăiat dezinfectate după fiecare tăiere. Plantele se cresc în sere izolatoare în ghivece de pămînt ars (20—25 cm), dispuse la distanță, în condiții de lipsă totală a afidelor, care ar putea provoca infecții cu virusurile Y și răsucirea frunzelor.

În timpul vegetației se testează periodic și repetat toate plantele. Dacă la una din plante provenită dintr-o porțiune a tuberculului-mamă se depistează prezența unui virus, se elimină toate cele patru plante (20). Tuberculii proveniți de la plantele sănătoase se plantează apoi în pepiniera de clone.

O metodă mult mai sigură este descrisă de Cervenka (138), care propune ca plantele din serele izolatoare să se decapiteze în treimea inferioară a vrejilor pentru a se regenera. În acest fel se mărește coeficientul de înmulțire și se pot obține în același an clone. Testele de control repetate pe plantele regenerate dau siguranță mai mare de lucru. Clonele A se cultivă tot în sere izolatoare.

Producerea materialului de bază prin testul electronomicroscopic. Identificarea infecțiilor virotice direct pe tuberculii de cartof este metoda cea mai sigură pentru producerea materialului de bază. Pentru mărirea siguranței de lucru în depistarea infecțiilor virotice la tuberculi, cea mai eficace este folosirea microscopului electronic.

În prezent se cunoaște morfologia virusurilor (517, 612) astfel că se pot identifica virusuri prin diagnoză de diferențiere. Hamann (253) propune folosirea microscopului electronic pentru testul practic în diferențierea virusurilor alungite la cartof. Deoarece metoda necesită un volum de lucru mărit față de celelalte teste, trebuie identificată înmulțirea tuberculilor testați. Aceasta se poate realiza prin butășirea plantelor provenite din tuberculii-mamă, obținîndu-se un coeficient de înmulțire în primul an de 1 : 100.

Metoda de lucru. Tuberculii-mamă, testați prin metoda electrono-microscopică se plantează în sere sau sere izolatoare. Înainte de plantare se înlătură partea apicală a tuberculilor pentru a produce mai mulți vreji. Plantarea se face în ghivece de pămînt ars ⌀ 35 cm. Plantele se întrețin în condiții optime și se îngrașă suplimentar pentru a forma o masă vegetativă bogată. Se procedează apoi la formarea de butași din vreji, lungi de 6—8 cm cu un internodiu. Acestea se stratifică în lădițe cu nisip pentru înrădăcinare. Apoi se repică în ghivece de pămînt ars cu ⌀ 10 cm unde produc tuberculi. În anul următor tuberculii se plantează în pepiniera de clone. Cultura are caracter anual-permanent, deci din același material se opresc tuberculi care se retestează și se cultivă în sere.

Regenerarea soiurilor cu infecții virotice latente este o tehnică relativ nouă în practica producerii materialului de sămînță la cartof. Problema

s-a pus o dată cu constatarea că în plantele de cartof, concentraţia virusului se micşorează în direcţia meristemelor apicale. Cu toate că problema nu este complet elucidată, aplicaţiile practice au şi început să dea roade, obţinîndu-se plante de cartof regenerate din meristeme apicale (414, 652).

Creşterea unui fragment meristematic de 100—250 μ într-un mediu nutritiv (soluţie Withe îmbunătăţită cu giberilină) timp de 3—4 luni, apoi altoirea „plantulei pe tomate şi rebutăşirea ei se traduce prin obţinerea de plante efectiv sănătoase. Însănătoşirea, are loc numai la un număr limitat de ţesuturi meristematice, care în majoritatea cazurilor necesită repetarea operaţiunii. Fiecare virus îşi are nivelul lui la o distanţă diferită faţă de celulele meristematice de vîrf. Se propune de asemenea obţinerea de clone libere de virusul x din soiuri infectate latent prin culturi meristematice din rădăcini. Din cercetările recente, se constată că majoritatea rădăcinilor provenite din meristeme s-au dovedit a fi neinfectate (92). Quémener (533) comunică rezultatele obţinute în Franţa, unde au fost regenerate prin culturi de meristeme următoarele soiuri de cartof: Belle de Fontenay (eliberat de Y şi S), Etoile de Leon (eliberat de S), Ratte (eliberat de S, M şi A), Soucissé (eliberat de S şi A).

Fenomenul de latenţă poate să reapară la unele clone provenite din meristeme. Din această cauză controlul stării sanitare se repetă timp de 4—5 generaţii.

În producerea materialului de bază, liber de virusuri, metoda regenerării soiurilor prin culturi de meristeme este oportună numai în cazul unor soiuri superioare existente în producţie, din care nu se poate produce altfel material de sămînţă în accepţiunea modernă.

Menţinerea capacităţii iniţiale de producţie a liniilor nou create. Programul de ameliorare pentru crearea unui soi nou de cartof durează 10—12 ani. În acest interval mare de timp nu se execută, la noul soi de cartof, decît o singură selecţie clonală individuală creatoare şi anume alegerea clonelor elite la începutul procesului de ameliorare (vezi cap. Ameliorarea cartofului).

Degenerarea, fiind un proces general, acţionează şi asupra descendenţelor nou create în aşa fel încît dacă nu se aplică un sistem clonal de înmulţire, ci numai o înmulţire în masă, starea sanitară a materialului de sămînţă din liniile noi devine mult inferioară unei categorii biologice de reînmulţire în masă din sistemul producerii de sămînţă. În anul omologării şi raionării noului soi de cartof, capacitatea de producţie iniţială a materialului de sămînţă este slabă şi noul soi nu se poate introduce în producţie.

Pentru a preveni degenerarea liniilor de cartof nou create între programul de ameliorare şi sistemul de producere de sămînţă la cartof se intercalează un program special şi anume *ameliorarea de menţinere*. Metodologia depistării infecţiilor virotice în ameliorarea de menţinere este asemănătoare cu a sistemului de producere de sămînţă. Din descendenţa a cincea (D_v) se extrag clone prin selecţie clonală genealogică fitosanitară, care apoi se reînmulţesc într-un ciclu de 3 ani (clone A, B, C). În anul cînd liniile

nou create se găsesc în sistemul de verificare, în culturi comparative de concurs (descendența a VIII-a) se execută un nou ciclu de selecție clonală genealogică fitosanitară cu o durată de doi ani (clone A și clone B).

Ameliorarea de menținere a liniilor nou create asigură pentru sistemul de producere de sămînță, următoarele categorii biologice: material de bază, reînmulțiri clonale și reînmulțiri în masă în vederea începerii producerii de sămînță chiar din anul raionării noului soi. Dacă lucrările ameliorării de menținere nu se execută, atunci se produce un decalaj de 8—10 ani între omologarea noului soi și introducerea lui efectivă în producție.

PRODUCEREA REINMULȚIRILOR CLONALE

Pepiniera de clone se organizează în condiții de izolare în spațiu față de alte culturi. Aceasta se realizează prin cultivarea materialului la altitudini mari în poeni desțelenite din zona coniferelor sau în sere izolatoare.

Clonele A cultivate în pepiniera de clone, trebuie să provină din material de bază cu tuberculi testați individual. Distanțele de plantare între indivizii clonelor A trebuie să fie foarte mari și anume de 1—1,2 m. În cazul soiurile care manifestă încă simptome de infecții cu virusurile de contact distanța de izolare a indivizilor trebuie mărită, iar pentru soiurile care nu manifestă deloc simptome de infecții cu virusuri de contact, distanța se poate micșora mult.

În timpul perioadei de vegetație se execută testări de control individual, sau pe grupe de plante, asupra tuturor indivizilor din clone. La recoltare se aleg după necesitate clone elită, care au fost marcate în perioada de vegetație ca plus variante. Clonele-elită recoltate se așază în lădițe compartimentate sau în săculeți de pînză, apoi se trec la păstrare.

În perioada de toamnă-iarnă se face controlul stării fitosanitare prin T.L.C. și alte teste la număr limitat de tuberculi din clonă (1—3 tuberculi) pentru clonele elită care vor forma baza reînmulțirilor clonale. Clonele elită planificate pentru a repeta pepiniera de clone se supun în totalitate controlului fitosanitar.

Cînd în sistema producerii de sămînță se lucrează cu soiuri de cartof rezistente la degenerare și cînd s-a constatat că materialul produs în verigile clonale are o stare sanitară foarte bună, pepiniera de clone poate avea un caracter ciclic fiind realizat numai la un anumit număr de ani. Clonele elită se pot extrage în acest caz din cele mai valoroase clone B și C, executîndu-se testări de control la toți indivizii din clone.

Cîmpurile de clone. Cîmpurile de reînmulțiri clonale se organizează în zonele închise, în sole cît mai izolate de alte reînmulțiri în masă. Aceste cîmpuri trebuie să fie în masive de cultură pentru a evita infecțiile virotice provocate de zborul de migrare al vectorilor virusurilor. În cazul cînd există posibilități de cultură la mare altitudine, primele reînmulțiri clonale se pot produce în aceste zone cu rezultate foarte bune.

Scanned with OKEN Scanner

Scăderea cheltuielilor de producţie necesitate de executarea cîmpurilor de reînmulţiri clonale se poate face prin aşezarea cîmpurilor de clone în diferite sisteme, care să permită un grad mare de mecanizare a culturilor.

Clonele A. Materialul de plantare pentru cîmpul de clone A provine din pepiniera de clone. Clonele elită înainte de plantare se sortează pe număr de tuberculi, formîndu-se grupe de 8—10 şi 12 tuberculi, pentru a standardiza blocurile şi a evita golurile. Distanţa de plantare este în funcţie de talia soiurilor, realizîndu-se în general o plantare cît mai deasă posibil. La unitatea de suprafaţă se pot planta circa 3 800—4 000 clone A. Descendenţa fiecărei clone elită se plantează pe un singur rînd cu tuberculi preîncolţiţi şi în ordinea mărimii lor. În cîmpul de clone A se face o eliminare timpurie şi repetată a clonelor slab dezvoltate. Testările de control, executate individual sau pe grupe de plante, elimină toată clona dacă s-a găsit o plantă infectată. Recoltarea se face cît mai timpuriu posibil, prin distrugerea vrejilor. Materialul de sămînţă se păstrează individual în lădiţe de preîncolţire. În perioada de iarnă se fac testări de control.

Clonele B provin din clonele A după ce a fost efectuat controlul fitosanitar. Plantatul se face individual pe clone. În cazul recoltării mecanizate a clonelor plantarea se face pe un singur rînd cu 60—90 tuberculi la parcelă. În timpul perioadei de vegetaţie se aplică aceleaşi măsuri ca şi la cîmpul de clone A. Se elimină integral clonele B în care s-au semnalat infecţii virotice atît pentru virozele grave, cît şi pentru virozele de contact. Recoltarea se face individual pe clone şi materialul de sămînţă obţinut se păstrează în lăzi speciale de preîncolţire. În perioada de iarnă se fac testări de control. În cazul cînd se produce material pentru sămînţă dintr-un material infectat cu viroze de contact, producţia clonelor B se amestecă formînd material pentru categoria biologică baza superelită care se va reînmulţi în masă.

Clonele C provin din clonele B, după ce a fost efectuat controlul fitosanitar în timpul iernii. Clonele se plantează individual cu un număr de 400—700 tuberculi la parcelă. Între parcelele de clone C se poate lăsa un rînd liber mai ales în cazul recoltării mecanizate. În timpul vegetaţiei se execută aceleaşi lucrări ca şi în cîmpul de clone B. Descendenţele cu un număr mare de plante virozate se elimină total, iar la cele cu un număr mic de plante virozate (7—12 plante) se elimină o dată cu plantele bolnave şi plantele vecine. Recoltarea se face individual pe clonă, iar producţia obţinută se păstrează în lăzi de preîncolţire sau în containere. În perioada de repaus seminal se face controlul stării fitosanitare prin T.L.C. şi alte teste.

Clonele D. Materialul de plantare provine din clonele C după ce a fost efectuat controlul fitosanitar. Clonele se plantează individual. În timpul vegetaţiei se fac aceleaşi lucrări ca şi la clonele C. La descendenţele care au un număr limitat de viroze se aplică eliminarea plantelor virozate şi a plantelor vecine primei categorii.

Clonele E. Materialul de plantare provine din clonele D după ce a fost efectuat controlul fitosanitar. Clonele se plantează individual folosindu-se, ca şi la clonele D, toţi tuberculii. În cadrul clonei se recomandă sortarea pe categorii a materialului de plantare. Plantarea se face mecanizat. În timpul perioadei de vegetaţie se execută aceleaşi lucrări ca şi la clonele D. Producţia clonelor E se amestecă pe grupe de clone, în funcţie de gradul de infecţie virotică (în limitele admise de STAS) formînd materialul de plantare pentru diferite loturi de superelită.

Producătorul de material pentru sămînţă la cartof este singurul care are latitudinea de a stabili cînd trebuie să se întrerupă reînmulţirile clonale, în vederea amestecului de clone pentru producerea reînmulţirilor în masă. Starea fitosanitară a reînmulţirilor clonale şi posibilităţile de îndeplinire cantitativă a planului determină în cea mai mare măsură

care din verigile clonale, clone B, C, D sau E trebuie amestecate (fig. 29). Ultima reînmulțire clonală în toate cazurile este supusă controlului fitosanitar oficial.

PRODUCEREA REÎNMULȚIRILOR ÎN MASĂ

Categoriile biologice reînmulțite în masă, superelită, elită și sămînță originală se produc în zonele închise. În centrul zonelor se vor produce cu prioritate primele categorii biologice.

Categoria biologică care circulă în interiorul zonelor închise este superelita, ea se produce numai de către centrele de producerea reînmulțirilor clonale și a superelitei.

În cîmpurile de reînmulțire în masă se aplică întreg complexul de măsuri menite să mențină materialul de plantare la un grad fitosanitar ridicat. Nerespectarea acestor măsuri de către unele unități din zonele închise are repercusiuni nu numai asupra materialului propriu, ci și asupra loturilor învecinate.

Conducătorii tehnici ai zonelor închise, șefii de zone au latitudinea de a stabili măsurile ce trebuie luate diferențiat în funcție de calitatea unui material existent, dintr-o categorie biologică. De asemenea șefii de zone controlează dacă prevederile regulamentului tehnic și ale clauzelor contractuale sînt aplicate întocmai.

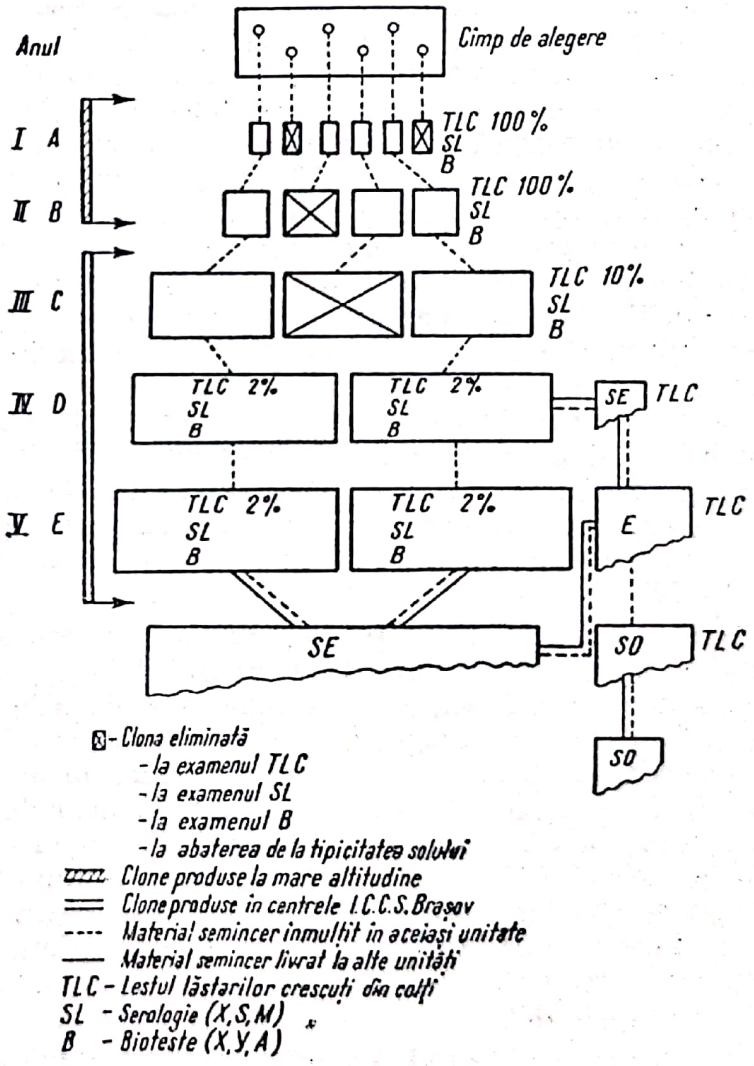


Fig. 29 — Schema producerii cartofului de sămînță în zone închise

ORGANIZAREA PRODUCERII MATERIALULUI PENTRU SĂMÎNŢĂ

PRODUCEREA MATERIALULUI DE SĂMÎNŢĂ ÎN DIFERITE ŢĂRI

În majoritatea ţărilor mari producătoare de cartof există sisteme adecvate de producerea materialului de sămînţă. Metodele de bază din care au evoluat sistemele naţionale actuale sînt metodele iniţiale olandeză şi germană.

În Olanda şi Danemarca, pînă în prezent există cel mai bun sistem de producere de sămînţă la cartof. Acesta se datoreşte condiţiilor climatice ale Europei de Nord, unde frecvenţa vectorilor virozelor este foarte scăzută. Starea fitosanitară a materialului de sămînţă produs în Nordul Europei este foarte bună. Schemele folosite au la bază selecţia individuală clonală genealogică pînă la producerea superelitei. Categoriile biologice clonale sînt clone A, B, C, D, E şi în grupa reînmulţirilor în masă se disting SE (superelite), E (elite), clasa A şi B.

În Franţa producerea cartofului de sămînţă are o tradiţie foarte veche (563, 533). Sistemul de producere este grupat în departamentele de munte. Categoriile biologice adoptate sînt: material de bază (Tete de familie), reînmulţiri clonale F_1—F_4 (Famillles de sélection génealogique), SE (superelite), E (elite).

În Republica Democrată Germană există 11 staţiuni pentru producerea materialului de sămînţă. Zonele închise sînt grupate în regiunile unde degenerarea este mai scăzută, în regiunile de nord. Categoriile biologice ale schemei de producere sînt: material de bază (Stufe), reînmulţiri clonale (Vorstufen V_1, V_2, V_3), E (Eliten) şi Hz (Hochzücht), (255, 345, 673, 674).

Primele zone închise în Republica Populară Polonă au luat fiinţă în 1958 (492). În ultimii ani s-au organizat 138 zone închise pentru producerea de sămînţă. Categoriile biologice ale schemei sînt la fel ca şi în R.D.G. în afară de categoria Hz care se numeşte Original.

In India, materialul de bază se produce la altitudine mare de 3 500 m la Staţiunea FAGU, unde se cultivă şi primele trei reînmulţiri clonale (clone A, B, C). Materialul produs la 3 500 m se coboară la 3 000 m la Staţiunea KUFRI unde se produc două reînmulţiri (Basis seed, şi Briedengs seed). Apoi materialul de sămînţă produs la altitudine se înmulţeşte încă în trei verigi (Nucleus seed, Fondation seed şi Certifid seed). Sămînţă certificată se repartizează cultivatorilor pentru reînnoire D e s h m u k h).

În U.R.S.S., producerea materialului de sămînţă se efectuează în funcţie de zonele de cultură. Institutele creatoare de soiuri produc reînmulţirile clonale sau aplică selecţia în masă negativă. Superelita este produsă

de instituțiile creatoare de soiuri. Alte 300 institute și ferme didactice produc elita și înmulțirea I, iar 921 sovhozuri și colhozuri de pe tot teritoriul U.R.S.S. produc sămînță comercială. Reînnoirea se face o dată la 2—6 ani în funcție de zonele de cultură.

Țările din sudul Europei, în general, nu produc material de sămînță clonal. Materialul de sămînță este importat din nordul Europei și cultivat în zone specializate mari (196, 198).

În Cuba, materialul de sămînță se obține prin selecția negativă în masă și prin certificare (20).

În U.S.A., materialul de sămînță se produce în cordoane specializate (exemplu: Red River Valei). Din anul 1964 a început producerea materialului de bază liber de virusurile transmisibile prin contact.

Literatura de specialitate din ultimii ani evidențiază că există o tendință de uniformizare a metodelor de producere a materialului de sămînță. În afară de numărul de reînmulțiri care este specific latitudinii, elementele de bază ale sistemului se generalizează în toate țările în privința: determinării celor mai propice zone de producere a materialului de sămînță și comasarea lor; studiul frecvenței vectorilor virozelor; raionarea de soiuri fără infecții latente; aplicarea unei agrotehnici specifice producerii cartofului pentru sămînță.

PRODUCEREA MATERIALULUI DE SĂMÎNȚĂ ÎN ROMÂNIA

Sistemul de producere a materialului de sămînță la cartof adoptat în Republica Socialistă România prevede producerea reînmulțirilor clonale și a reînmulțirilor în masă inclusiv sămînța originală, tehnic centralizat în zone închise situate în bazine foarte favorabile culturii (vezi fig. 29).

Concentrarea cultivării cartofului pentru sămînță este cea mai importantă condiție a producerii lui cu ajutorul metodelor tehnico-industriale și corespunde atît rezolvării problemelor de protecție fitosanitară, cît și a celor economice. Pînă în anul 1965, producerea materialului de sămînță la cartof se făcea în unități specializate dispersate în zona foarte favorabilă culturii cartofului. Producerea reînmulțirilor în masă în unități de stat și cooperatiste dispersate ridica probleme greu de rezolvat tehnic și economico-organizatoric în legătură cu menținerea stării fitosanitare la un nivel corespunzător.

Începînd din anul 1965 s-a trecut la sistemul producerii materialului de sămînță în zone închise (56, 134).

Prin *„zonă închisă"* se înțelege un teritoriu bine delimitat aparținînd unui grup de comune administrative, în care întreaga suprafață cultivată cu cartof este planificată pentru producerea materialului de sămînță.

Cunoscîndu-se necesarul de material de plantare din categoria sămînță originală și necesarul din verigile biologice superioare s-au delimitat,

Scanned with OKEN Scanner

pentru perioada actuală, patru zone închise: zona Rîşnov; Hărman; Ciuc şi Suceava cu o suprafaţă de cca. 9 000 ha destinate anual culturii cartofului pentru sămînţă.

Zona închisă Rîşnov cuprinde teritoriile oraşelor Codlea, Rîşnov şi parţial Braşov, comunele Stupini, Ghimbav, Cristian, Vulcan şi Zărneşti

Zona închisă Hărman cuprinde raza teritorială a comunelor Hărman, Sînpetru, Teliu, Budila, Prejmer, Tîrlungeni, Săcele, Purcăreni şi o parte din raza teritorială a oraşului Braşov.

Zona închisă Ciuc, cuprinde raza teritorială a comunelor Tuşnad, Cozmeni, Sînmartin, Sîntimbru, Sîncrăieni, Ciuc, Sîngeorgiu şi Bancu.

Zona închisă Suceava cuprinde raza teritorială a oraşului Suceava şi a comunelor Ilişeşti, Bosanci, Reuseni, Mihoveni, Ipoteşti, Moara, Bălăceana, Stroieşti, Scheia, Sfîntu Ilie, Udeşti şi Costina.

La întocmirea proiectelor de organizare tehnico-ştiinţifică a zonelor închise pentru producerea materialului de sămînţă la cartof s-a ţinut seama de principiile de bază ale sistemului de producere de sămînţă ca:

— suprafaţa zonelor închise trebuie să fie cît mai mare pentru a crea un teritoriu indemn de boli virotice;

— izolarea în spaţiu a culturilor de cartof destinate pentru sămînţă să fie realizată prin obstacole naturale (munte, dealuri, păduri etc.);

— pe porţiunile de perimetru unde zona nu se poate delimita pe obstacole naturale, izolarea cea mai eficace se obţine prin cordoane de protecţie cultivate cu cartof din categorii biologice superioare;

— toate loturile de cartof, cu altă destinaţie, din interiorul zonei închise se supun eliminării plantelor virozate cu virusul răsucirii frunzelor şi se cultivă numai cu material de plantare provenit din categoria sămînţă originală;

— în zonele închise să se evite cultura piersicului şi să se distrugă plantele gazdă a afidei *Myzus persicae;*

— în livezile, serele şi culturile agricole din zonele închise trebuie aplicate tratamente pentru combaterea afidelor vectoare ale virusurilor.

Aplicarea strictă a acestor principii în organizarea zonelor închise şi dotarea cu o bază tehnico-materială corespunzătoare, creează condiţii producerii unui material pentru sămînţă de calitate superioară capabil să pună în valoare capacitatea de producţie a soiurilor de cartof raionate.

În cadrul zonei închise etapele producerii materialului de sămînţă comercială din categoria biologică sămînţă originală sînt următoarele:

E t a p a I. Producerea materialului de bază. Atît materialul individual de bază, format din tuberculi testaţi, cît şi materialul clonal de bază, format din clone libere de boli virotice este produs de către Institutul pentru cultura cartofului şi a sfeclei de zahăr din Braşov.

La soiurile infectate cu virusuri latente, existente încă în sistema producerii de sămînţă ca Merkur (virusul S), Carpatin (virusul S), Kennebek (virusul X), materialul de bază se menţine numai sub forma de pepinieră de clone.

E t a p a II. Producerea reînmulţirilor clonale şi a superelitei. Aceste verigi se produc în centre de producerea cartofului de sămînţă superelită

depenednte de: Institutul pentru cultura cartofului și a sfeclei de zahăr Brașov, Stațiunea experimentală agricolă Suceava, Întreprinderea agricolă de stat Hărman și Întreprinderea agricolă de stat Lăzarea.

Centrele de producere a cartofului de sămînță superelită sînt dotate cu sere speciale pentru testări, depozite și aparatură necesară.

Etapa III. Producerea reînmulțirilor în masă. Materialul de sămînță din categoriile biologice elită și sămînță originală se produc în toate unitățile agricole de stat și cooperatiste din zonele închise pe bază de contract.

Distribuția teritorială a verigilor reînmulțite în masă în zonele închise este concentrică. Unitățile din centrul zonei închise produc cu prioritate elita.

REÎNNOIREA MATERIALULUI DE PLANTARE

Dat fiind că materialul de plantare la cartof degenerează repede, în practica culturii cartofului, pentru asigurarea unor producții constante și ridicate de la an la an, se practică reînnoirea materialului de plantare. Complexitatea factorilor care determină și limitează perioada de reînnoire din unitățile cultivatoare variază în funcție de: favorabilitatea zonei de cultură, rezistența la degenerare a soiurilor de cartof, frecvența și răspîndirea vectorilor virozelor cartofului, intensitatea degenerării cartofului, starea fitosanitară a culturilor la un moment dat.

Sistemele de reînnoire a materialului de plantare din diferite zone de cultură, în raport cu factorii sus-menționați sînt: reînnoirea periodică și reînnoirea anuală.

Reînnoirea periodică constă în aprovizionarea unităților cultivatoare, din zonele de cultură favorabilă și foarte favorabilă, cu material de plantare de calitate superioară o dată la un număr fix de ani. Din punct de vedere biologic, privită prin prisma degenerării cartofului, reînnoirea periodică îndeplinește toate condițiile dacă se aplică la perioade de reînnoiri scurte. Economic și practic s-a dovedit nerealizabil acest sistem. Practicat sporadic în țara noastră pînă în anul 1965 nu a dat rezultatele scontate.

Unitățile agricole cultivatoare de cartof trebuie să se aprovizioneze cu cantități mari de material de plantare în anul reînnoirii, care comportă eforturi financiare și cheltuieli de transport mari. De asemenea sînt necesare cantități foarte mari de material de sămînță din categoria biologică sămînță originală pentru a realiza o reînnoire într-un număr de ani cît mai mic, în funcție de condițiile zonei de cultură.

Reînnoirea anuală sau reînnoirea anuală proporțională, constă în aprovizionarea continuă a unităților cultivatoare cu material de sămînță din categoria biologică sămînță originală, însă pe suprafețe mai mici în funcție de favorabilitatea zonelor de cultură (fig. 30).

Economic și practic, sistemul este aplicabil în condițiile actuale ale culturii cartofului din țara noastră, întrucît reînmulțirea materialului se

Scanned with OKEN Scanner

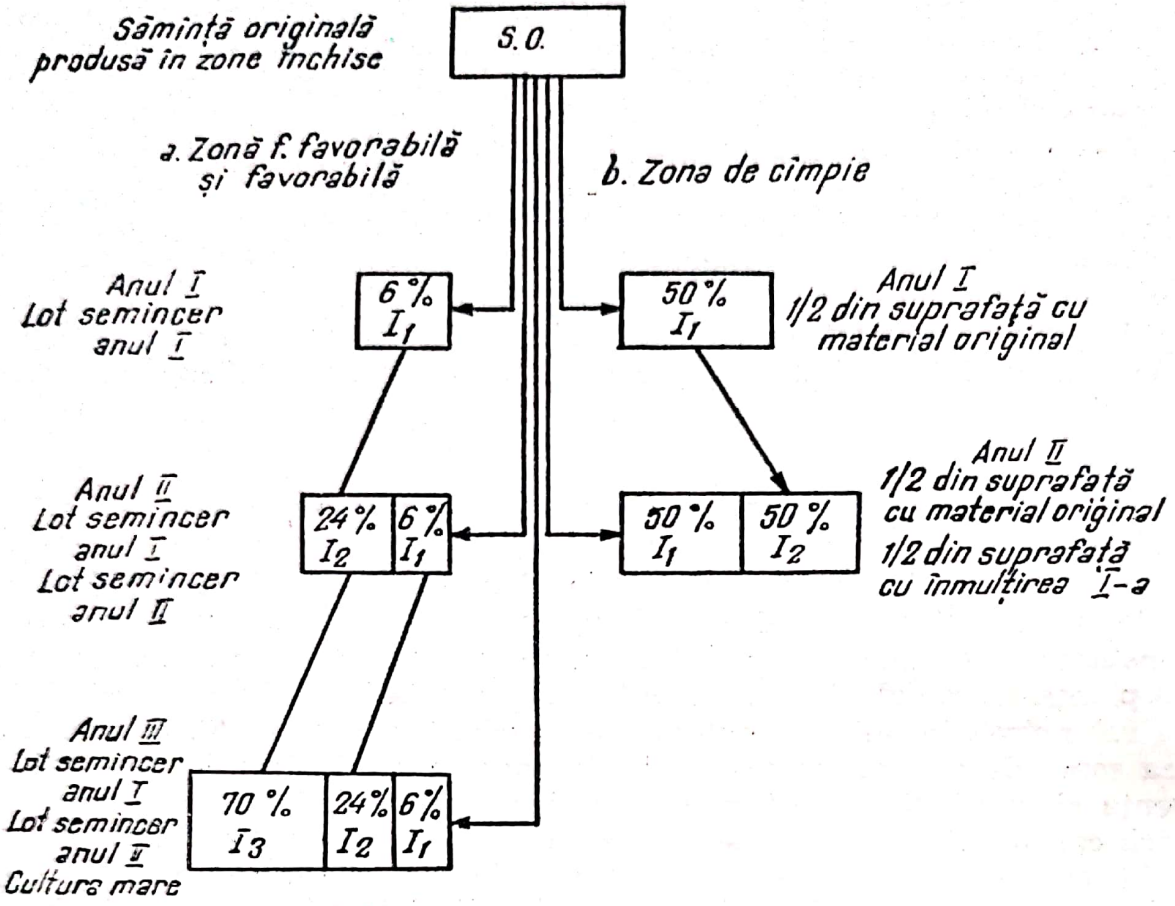


Fig. 30 — Schema de reînoire a materialului de plantare

face în loturi semincere la producător. Cu începere din 1966—1967 a fost generalizat acest sistem în toate zonele de cultură din ţara noastră, asigurîndu-se o reînnoire cu material de sămînţă din categoria biologică sămînţă originală în proporţie de 12—14% din necesarul total de material de sămînţă pe ţară (134).

Hrusca (302) constată că sistemul de reînnoire anuală cu 10—20% din necesarul de material pentru sămînţă, asigurată anual, dă rezultate bune la soiurile tîrzii şi semitîrzii cultivate în Cehoslovacia.

În majoritatea ţărilor producătoare de cartof se acordă o deosebită importanţă reînnoirii materialului de sămînţă, folosindu-se anual cantităţi mari de cartof cu valoare biologică ridicată şi cu un grad de sănătate corespunzător. În Olanda se reînnoiesc anual 70% din cartoful folosit la plantare, în Elveţia şi Franţa 50%, în Republica Federală a Germaniei 40% şi în Italia 30%. În Republica Democrată Germană se asigură anual un fond de sămînţă valoros în cantitate de cca. 700 000 tone care reprezintă 30—40% din necesarul anual de plantare.

În etapa 1965—1970, în zonele foarte favorabile şi favorabile culturii cartofului se aplică un sistem de reînnoire, urmînd ca pe parcurs acesta

să fie diferențiat în funcție de specificul acestor două zone și de gradul diferențiat de degenerare a materialului. Acest sistem constă în:

— *Înmulțirea anuală* a materialului de sămînță originală produs în zonele închise, pe loturile semincere proprii ale unităților cultivatoare. Aceste loturi semincere anul I, reprezintă 6% din suprafața de cultură a cartofului din unitatea respectivă. Materialul de sămînță produs pe lotul semincer anul I este categoria biologică Admis I (înmulțirea primă, I_1);

— *Reînmulțirea* în anul următor a materialului de sămînță obținut pe lotul semincer anul I, pe lotul semincer anul II. Suprafața lotului semincer anul II reprezintă 24% din suprafața cultivată cu cartof în unitate. Sămînța produsă pe lotul semincer anul II este categoria biologică Admis II (înmulțirea a doua I_2);

— *Plantarea* în anul al III-lea a întregii suprafețe cultivate cu cartof de consum, folosind material de plantare din categoria biologică „Admis" II (I_2), produs pe lotul semincer anul II.

Suprafața lotului cu cartof de consum sau industrial reprezintă deci 70% din suprafața de cultură a cartofului din unitate. Producția obținută pe acest lot trebuie să fie folosită exclusiv pentru consum (sau industrie) și agrotehnica aplicată trebuie să fie aceea a cartofului pentru consum.

Prin aplicarea acestui sistem de reînnoire rezultă că, fiecare unitare are anual două loturi semincere, unul pentru înmulțirea S.O. și al doilea pentru înmulțirea materialului de sămînță obținut din primul lot.

Pentru obținerea unui material de sămînță calitativ superior în zonele foarte favorabile și favorabile, în organizarea și în cultura loturilor semincere trebuie să se aplice următoarele măsuri:

— izolarea în spațiu a loturilor semincere față de culturile pentru consum;
— să se asigure un agrofond optim, aplicîndu-se pe loturile semincere doze moderate de azot;
— preîncolțirea materialului de sămînță;
— plantarea timpurie, la începutul epocii optime caracteristică fiecărei zone;
— asigurarea unei densități mari la unitățile de suprafață;
— executarea lucrărilor de întreținere cît mai timpurie, în prima parte a perioadei de vegetație;
— eliminarea plantelor virozate din lotul semincer anul I cît mai timpuriu și repetat;
—distrugerea vrejilor în cazul apariției atacului puternic de mană;
— recoltarea soiurilor timpurii din lotul semincer anul I înainte de maturitatea fiziologică prin distrugerea vrejilor;
— preînsilozarea materialului de sămînță în caz de atac puternic de mană la tuberculi;
— păstrarea materialului de sămînță în condiții optime și menținerea lui neîncolțit pînă la preîncolțire.

Pentru zona de cîmpie favorabilă culturii cartofului timpuriu se aplică un sistem de reînnoire care asigură aprovizionarea anuală a unităților cooperatiste cu material de sămînță din categoria S.O. în cantități mult mai mari. Se reînnoiește anual materialul de sămînță pentru 50% din suprafața de cultură.

Pe măsura dezvoltării și creșterii producției de material pentru plantare în zonele închise, se va trece treptat la reînnoirea anuală totală a materialului de plantare în unitățile agricole din zona culturii cartofului timpuriu.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

X

AGROTEHNICA CARTOFULUI

ASOLAMENTUL

ROLUL PLANTEI PREMERGĂTOARE ŞI A ASOLAMENTULUI ÎN CULTURA CARTOFULUI

Alegerea plantei premergătoare şi încadrarea cartofului într-un asolament are mare importanţă pentru sporirea producţiei. Cartoful poate ocupa poziţii foarte diferite în rotaţia culturilor din cauza perioadei sale de vegetaţie, care variază în limite largi în raport cu soiul cultivat, de la 75 zile la 150 zile. Cele mai frecvente plante premergătoare pentru cartof sînt cerealele. Dintre cereale sînt bune premergătoare pentru cartof în primul rînd cele de toamnă în ordinea: secară, grîu şi orz, iar dintre cerealele de primăvară orzul şi grîul urmate de ovăz.

Lucerna, trifoiul şi pajiştile naturale prin capacitatea lor de a îmbogăţi solul cu mari cantităţi de reziduuri organice, sînt de asemenea foarte bune plante premergătoare pentru cartof, însă, de regulă, după lucernă şi trifoi ca şi după pajiştile naturale desţelenite, în primul an se cultivă o cereală după care urmează în al doilea an cartoful. Cartoful este o premergătoare bună pentru culturile sensibile la buruieni ca: inul, ceapa şi morcovul, pentru că după o îngrijire corectă lasă solul liber de buruieni.

Cartoful timpuriu este o bună premergătoare pentru rapiţa de toamnă şi pentru cerealele de toamnă: secară, grîu şi orz. În regiunile cu veri scurte şi ierni lungi în zonele muntoase, după cartofi dau rezultate bune cerealele.

Motive de incompatibilitate între cartof şi alte plante de cultură nu sînt cunoscute. Totuşi s-a observat o stînjenire în creşterea macului cultivat după cartof şi s-a constatat pieirea progresivă prin uscarea carto-

Scanned with OKEN Scanner

fului în veri calde în culturile învecinate cu trifoi, lucernă şi cu izlazuri, ceea ce se atribuie atacului insectei *Epitetranychus althaee.*

Rezultate bune se obţin în Republica Socialistă România prin culturi duble de cartofi timpurii şi varză de toamnă, castraveţi, fasole pentru păstăi, porumb siloz şi în unele bazine chiar porumb pentru boabe.

În ţara noastră cartoful se cultivă în proporţie mare după secară de toamnă şi după grîu de toamnă şi apoi după cerealele păioase de primăvară: grîu, orz şi ovăz. Se mai cultivă după trifoi, lucernă şi după sfecla de zahăr. Reuşeşte foarte bine după ţelină (pajişte), după ierburi perene şi după leguminoase anuale.

Cartoful destinat pentru producerea de sămînţă trebuie să ocupe un loc mai bun în rotaţie, după leguminoase perene sau anuale, după ţelină veche sau după cerealele de toamnă.

Sub raportul valorii lor ca premergătoare pentru cartof, plantele se pot clasifica în ordine descrescîndă astfel: ţelină, teren despădurit, ierburi perene, trifoi, lucernă, borceag, mazăre, fasole, secară, orz şi grîu de toamnă, grîu, orz şi ovăz de primăvară, in pentru fuior, sfeclă de zahăr şi porumb.

După cartof terenul este foarte potrivit pentru cerealele de primăvară: grîu, orz, ovăz, iar după soiuri timpurii şi semi-timpurii reuşesc foarte bine cerealele de toamnă, deoarece pregătirea terenului se poate face mult mai bine decît după alte prăşitoare.

LUCRĂRILE SOLULUI

SISTEMUL LUCRĂRII DE BAZĂ A SOLULUI PE ZONE DE CULTURĂ

Prin lucmrările solului se urmăreşte afînarea stratului arabil, acumularea şi păstrarea apei şi a elementelor nutritive în sol şi distrugerea buruienilor. Dezmiriştirea şi arătura adîncă alcătuiesc sistemul lucrării de bază a solului pentru cultura cartofului.

Lucrările solului pentru cartof trebuie executate diferenţiat în funcţie de zona climatică şi tipul de sol, textura, planta premergătoare, îmburuienire şi de eroziunea stratului arabil.

EFECTUAREA LUCRĂRILOR DE BAZĂ ÎN FUNCŢIE DE ZONA CLIMATICĂ ŞI TIPUL DE SOL

În zona secetoasă *(stepă)* se urmăreşte acumularea şi păstrarea unei rezerve cît mai mari de apă în sol. Cele mai bune rezultate s-au obţinut printr-o arătură de dezmiriştire la 10—12 cm adîncime, urmată

de o arătură adîncă toamna la 20—25 cm, iar primăvara lucrat numai cu cultivatorul și grapa. În locul al doilea se plasează arătura de 20—25 cm făcută imediat după seceriș sau toamna, iar primăvara cultivator cu grapă. Arătura de primăvară în această zonă nu este indicată.

În zona mijlociu de umedă *(silvostepă)* dă rezultate bune arătura adîncă la 20 cm făcută imediat după recoltarea plantei premergătoare, iar în anii mai secetoși s-au obținut cele mai mari producții dacă arătura adîncă de toamnă a fost precedată de o altă arătură mai superficială, la 10 cm adîncime, executată după recoltarea plantei premergătoare.

În zona umedă *(de pădure)* afînarea solului pentru o aerație bună, față de care cartoful este foarte recunoscător, are o importanță mai mare decît în celelalte două zone. Solurile din această zonă aflate în diferite stadii de podzolire, au o permeabilitate mai mică pentru apă, ceea ce provoacă uneori exces de umiditate. Băltirea apei obligă uneori executarea arăturii în spinări (coame). Cele mai bune rezultate se obțin în această zonă prin efectuarea a două arături: o arătură la 20 cm adîncime vara și a doua arătură la 10—15 cm primăvara următoare sau o arătură la 10 cm vara și alta la 20 cm toamna.

EFECTUAREA LUCRĂRILOR DE BAZĂ ÎN FUNCȚIE DE PLANTA PREMERGĂTOARE

După cereale păioase (grîu, secară, orz) ca și după leguminoase anuale (mazăre, borceag) se poate face direct arătura adîncă la 25—30 cm, dacă solul are umiditatea corespunzătoare pentru efectuarea unei lucrări de bună calitate.

Dacă terenul eliberat de aceste plante este infestat de buruieni și umiditatea nu permite o arătură adîncă, atunci se va executa mai întîi o lucrare mai superficială de dezmiriștire, pentru ca mai tîrziu să se facă arătura adîncă.

După plantele prășitoare (sfeclă, porumb) se va executa toamna o arătură adîncă la 20—30 cm, care se lasă în brazdă crudă pînă primăvara, cînd se lucrează cu ajutorul cultivatorului și a grapei.

După pajiști naturale, după trifoiști și lucerniere și după alte sole înierbate se va efectua o arătură adîncă la 20—30 cm, ținînd seama de caracteristicile stratului înțelenit. După lucernă trebuie efectuată în prealabil decoletarea.

EFECTUAREA LUCRĂRILOR DE BAZĂ PENTRU CARTOF ÎN FUNCȚIE DE ÎMBURUIENIRE

În cazul terenurilor invadate de buruieni cu rizomi sau ale căror rădăcini drajonează (*Agropyrum repens* — pir tîrîtor, *Cynodon dactylon* — pir gros) se ară vara pînă sub vatra rizomilor întorcîndu-i la suprafață și apoi se discuiește în lungul și în latul arăturii. După ce

rizomii astfel fragmentați lăstăresc, în momentul cînd încep să înverzească se îngroapă adînc printr-o arătură la 25—30 cm. Dacă rizomii se află numai la suprafața solului se va începe cu discuirea fără prealabilă arătură și se va continua cu îngroparea lor printr-o arătură adîncă.

Pe terenurile infestate de pălămidă *(Cirsium arvense)*, susai *(Sonchus arvensis)* și volbură *(Convolvulus arvensis)* se vor executa două arături: una la 10—12 cm după recoltarea plantei premergătoare și a doua la 25—30 cm, cînd pălămida și susaiul au răsărit și au ajuns în faza de rozetă.

EFECTUAREA LUCRĂRILOR DE BAZĂ PE TERENURILE SUPUSE EROZIUNII

Toate lucrările solului se vor face paralel cu curbele de nivel. Pe pantele mai mari și pe cele supuse eroziunii din timpul toamnei și a iernii se renunță la arătura de toamnă și se efectuează o singură arătură primăvara. Pe pantele mai puțin înclinate și dacă arătura de vară-toamnă are timp să se așeze pînă la venirea ploilor abundente, atunci se va executa o astfel de arătură, ca și în zonele unde toamna și iarna nu sînt sezoane critice de eroziune.

Importanța arăturilor adînci pentru cultura cartofului a fost demonstrată prin mai multe experiențe.

Pe un sol brun de pădure, la Cîmpia Turzii s-a obținut un spor de producție de 22 q/ha tuberculi ca urmare a adîncirii stratului arabil de la 20 la 27 cm (tabelul 40).

TABELUL 40

INFLUENȚA LUCRĂRILOR DE PREGĂTIRE A SOLULUI ȘI A ADÎNCIMII ARĂTURII ASUPRA PRODUCȚIEI CARTOFULUI PE SOL BRUN DE PĂDURE LA CÎMPIA TURZII

Lucările solului	Producția de tuberculi. medie 1956—1958		
	q/ha	d	%
Arat toamna la 20 cm, primăvara cultivat la 15 cm	260	—	100,0
Arat toamna la 20 cm, arat primăvara la 15 cm	266	6	101,7
Arat toamna la 27 cm, primăvara cultivat la 15 cm	282	22*	108,3
Arat toamna la 20 + 5 cm subsolaj, primăvara cultivat la 15 cm	261	1	100,2

De asemenea, la Brașov s-a obținut spor de producție semnificativ de 26 q/ha prin adîncirea stratului arabil la 30 cm, fără îngrășăminte. Efectul îngrășămintelor minerale și a celor organo-minerale a fost mai mare decît efectul adîncimii arăturii; așa se explică producțiile aproape egale la diferite adîncimi de arătură în cazul unei îngrășări masive (tabelul 41).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 41

INFLUENȚA ADÎNCIMII ARĂTURII ȘI A ÎNGRĂȘĂMINTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI CARTOFULUI LA STAȚIUNEA BRAȘOV ÎN ANUL 1960

Agrofonduri Adîncimea arăturii	Fără îngrășăminte			363 kg/ha azotat de amoniu, 181 kg/ha superfosfat și 115 kg/ha sare potasică			40 t/ha gunoi de grajd, 181 kg/ha azotat de amoniu, 166 kg/ha superfosfat, 150 kg/ha sare potasică		
cm	q/ha	d	%	q/ha	d	%	q/ha	d	%
20	164		100,0	251		100,0	275		100,0
30	190	26	116,1	245	—6	97,5	276	1	100,4
40	170		103,9	273	22	108,8	274	—1	99,6

În aceleași condiții de sol au fost obținute rezultatele asemănătoare în anii 1963—1965: arătura la 30 cm s-a dovedit superioară celei de 20 cm, iar peste 30 cm n-a dat spor de producție (64).

La Stațiunea Mărculești s-a obținut cea mai mare producție de tuberculi cînd s-a efectuat o arătură de vară la 18—20 cm imediat după recoltarea plantei premergătoare și a doua arătură adîncă de toamnă la 30—35 cm în luna octombrie (tabelul 42).

TABELUL 42

INFLUENȚA NUMĂRULUI DE ARĂTURI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOFI TIMPURII LA MĂRCULEȘTI, ÎN ANII 1960–1961

Variantele	Producția de tuberculi					
	La sfîrșitul înfloritului			La maturitate		
	q/ha	Spor de producție	%	q/ha	Spor de producție	%
Arat la 30 cm adîncime (octombrie)	197	—	100	228	—	100
Arat vara la 18—20 cm, arat toamna la 30—35 cm (octombrie)	235	38	119	286	58	117

La Stațiunea Brașov s-au experimentat în anii 1962 și 1963 diferite sisteme de lucrare a solului pentru cartof. Din datele prezentate în tabelul 43 se constată că s-au obținut cele mai bune rezultate de producție dacă s-a arat în august la 20—22 cm + 30 t/ha gunoi de grajd și arat din nou în octombrie la 32 cm adîncime + $P_{69}K_{88}$, iar primăvara s-a dat N_{64} și s-a lucrat cu cultivatorul și grapa. Această variantă a dat un spor de producție semnificativ de 21,1 q/ha tuberculi față de martorul dezmiriștit la 8—10 cm și arat în octombrie la 25—27 cm cu administrarea îngrășămintelor ca la varianta anterioară.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 43

PRODUCȚIA CARTOFULUI PE SOL BRUN DE PĂDURE LA STUPINI–BRAȘOV IN ANII 1962–1963 IN FUNCȚIE DE LUCRARILE EXECUTATE PENTRU PREGĂTIREA SOLULUI

Lucrări de pregătire a solului	Solul Merkur								
	1962			1963			Media 1962–1963		
	q/ha	d	%	q/ha	d	%	q/ha	d	%
Dezmiriștit la 8–10 cm, arat în octombrie la 25–27 cm cu încorporare de 30 t/ha gunoi de grajd + P_{63} K_{88} și primăvara N_{64}	379,1	—	100,0	265,2	—	100,0	322,2	—	100,0
Dezmiriștit la 8–10 cm, arat în august la 20–22 cm cu încorporare de 30 t/ha gunoi de grajd. Arat din nou în octombrie la 32 cm + $P_{63}K_{88}$ și primăvara N_{64}	363,2	−15,9	95,8	256,2	−9,0	96,6	309,7	−12,5	96,1
Idem fără dezmiriștire	398,8	19,7*	105,2	287,8	22,6*	108,5	343,3	21,1*	106,6
Dezmiriștit la 8–10 cm. Arat la 20–22 cm în sept. cu încorporare de 30 t/ha gunoi de grajd. Arat din nou în oct. la 32 + $P_{63}K_{88}$ și primăvara N_{64}	383,2	3,1	100,8	272,5	7,3	102,4	327,4	5,2	101,6
Idem fără dezmiriștire	345,8	−33,5°	91,2	256,9	−8,3	96,9	301,4	−20,8°	93,5
Arat după recoltarea plantei premergătoare la 18–20 cm. Arat din nou în oct. la 32 cm cu încorporare 30 t/ha gunoi grajd + $P_{63}K_{88}$ și primăvara N_{64}	368,2	−10,9	97,1	275,0	9,8	103,7	321,5	0,7	99,8
Idem, cu deosebirea că a 2-a arătură a fost executată în noiembrie DL 5%	396,5	17,4	104,6	288,0	22,0	108,6	342,3 16,6	20,1	106,2

Pe sol brun de pădure podzolit la Stațiunea Livada — Maramureș rezultatele cercetărilor efectuate în anii 1962—1965, prezentate în tabelul 44, arată că în anul 1962 cea mai bună variantă a fost: arat vara la 15 cm și toamna la 30 cm. Adîncirea stratului arabil dintr-o dată la 40 cm a dus la micșorarea producției cu 34 q/ha în primul an. În anul următor (1963) s-au obținut cele mai mari producții în cazul variantelor arat vara la 30 + 10 cm subsolaj și varianta arat vara la 15 cm și toamna din nou la 40 cm cînd producția a crescut cu 25, respectiv 42 q/ha tuberculi.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 44

PRODUCȚIA CARTOFULUI PE SOL BRUN DE PĂDURE PODZOLIT LA LIVADA–MARAMUREȘ ÎN ANII 1962–1965 ÎN FUNCȚIE DE LUCRĂRILE EXECUTATE PENTRU PREGĂTIREA SOLULUI

Adîncimea arăturii executată vara = V și toamna = T	1962			1963			1964			1965		
	q/ha	d	%	q/ha	d	%	q/ha	d	%	q/ha	d	%
V20 cm	348	—	100,0	317	—	100,0	183	—	100,0	318	—	100,0
V30 cm	328	−20	94,3	323	6	101,9	182	−1	99,5	319	1	100,3
V30 + 10 cm	358	10	102,9	342	25	107,9	175	−8	95,6	330	12	103,8
V15 cm, V20	349	1	100,3	322	5	101,6	163	−20	89,1	333	15	104,7
V15, V30	334	−1,4	96,0	317	0	100,0	179	−4	97,8	316	−2	99,4
V15, V30 + 10	357	0,9	102,6	332	15	104,7	177	−6	96,7	329	11	103,5
V15, T20	353	0,5	101,4	310	−7	97,8	175	−8	95,6	324	6	101,9
V15, T30	370	2,2*	106,3	329	12	103,8	178	−5	97,3	316	−2	99,4
V15, T30 + 10	352	0,4	101,1	334	17	105,4	187	4	102,2	321	3	100,9
V13, T40	314	−34°°	90,2	359	42***	113,2	182	−1	99,5	328	10	103,1
DL p = 5%			6,0			6,6			11,4			6,6
p = 1%			8,3			9,1			15,8			9,1
p = 0,1%			11,0			12,0			20,7			12,0

În perioada 1960—1964 s-a studiat problema adîncirii stratului arabil pentru cartof pe un sol brun de pădure mediu podzolit de la Huedin (tabelul 45). În primul an (1961) numai arătura la 25 cm adîncime a adus spor de recoltă semnificativ de 25 q/ha. În anul 1962 toate variantele arate mai adînc de 20 cm au dat sporuri semnificative de 21—43 q/ha.

În următorii doi ani de asemenea adîncirea stratului arabil pînă la 30 cm a dat sporuri de producție semnificative, fără să iasă în evidență

PRODUCȚIA CARTOFULUI SOIUL MERKUR, LA HUEDIN, ÎN

1961				1962			
Adîncimea arăturii în 1960				Adîncimea arăturii în 1961			
cm	q/ha	d	%	cm	q/ha	d	%
20	257	—	100,0	20	242	—	100,0
25	284	25*	110,5	30	263	21*	108,6
30	242	−15	94,1	30	279	37**	115,3
20+10	260	3	101,2	20+10	285	43**	117,8
30+10	276	19	107,1	30+10	282	40**	116,5
DL = 5%	20,8		8,1		25,2		10,4
p = 1%	27,6		10,8		33,5		13,8

prin diferenţe de producţie semnificative subsolajul peste 30 cm arătură. Efectul prelungit al adîncimii arăturii pînă la 30 cm se remarcă pozitiv şi în anul 1964, cînd s-a arat uniform la 20 cm în toate variantele.

Experienţele din ţara noastră şi rezultatele din producţie demonstrează că pentru cartof după cereale păioase sînt necesare două arături, prima la 18—20 cm adîncime îndată după recoltarea plantei premergătoare şi a doua la 27—30 cm toamna (64).

SISTEMUL DE LUCRARE A SOLULUI ÎN VEDEREA PLANTĂRII

Terenurile arate din vară sau toamnă şi destinate cartofului se lucrează primăvara pentru netezirea solului la suprafaţă, păstrarea apei şi pentru afînarea solului, la adîncimea de plantarea tuberculilor. Lucrările solului primăvara pentru cartof diferă după caz, dacă s-a făcut arătura de bază vara sau toamna, dacă solul a ieşit afînat sau îndesat din iarnă.

Lucrările solului în cazul cînd s-a făcut arătura de bază vara sau toamna. Arătura de vară sau toamnă expusă îngheţului şi dezgheţului peste iarnă se va lucra primăvara după caz cu grapa, cultivatorul sau grapa cu discuri. Adeseori grăpatul se aplică complexat cu cultivator sau discuitor. Grăpatul trebuie început cînd solul s-a zvîntat şi nu aderă de unelte şi este indicat să se termine în 2—3 zile. Pe sol tasat de ploi se lucrează cu cultivatorul sau cu discuitorul la adîncimea de 10—12 cm.

În zona umedă se întîmplă uneori ca stratul arat să iasă din iarnă foarte îndesat. În acest caz se impune efectuarea unei arături la adîncimea de cca 15 cm.

TABELUL 45

FUNCŢIE DE ADINCIMEA ARĂTURII ÎN ANII 1960–1964

1963				1964			
Adîncimea arăturii în 1962				Adîncimea arăturii în 1963			
cm	q/ha	d	%	cm	q/ha	d	%
20	253	—	100,0	20	267	—	100,0
35	298	45*	117,8	20	295	28*	110,5
30	289	36*	114,2	20	304	37**	113,8
20+10	313	60**	123,7	20	325	58**	121,7
30+10	272	19	107,5	20	282	15	105,6
	37,6		12,6		24,4		9,1
	50,0		19,7		32,0		12,0

În experienţele de la Staţiunea Suceava, lucrarea solului în primăvară cu plugul a dat bune rezultate, spre deosebire de zona secetoasă de la Mărculeşti, unde cultivatorul a fost mai bun, iar în silvostepă de la Cîmpia Turzii rezultatele de producţie au fost egale (tabelul 46).

TABELUL 46

PRODUCŢIA CARTOFULUI IN FUNCŢIE DE LUCRĂRILE SOLULUI, EFECTUATE PRIMĂVARA PESTE ARĂTURA ADÎNCĂ DE TOAMNĂ LA DIFERITE STAŢIUNI

Lucrările efectuate primăvara	Suceava			Cîmpia Turzii			Mărculeşti		
	q/ha	d	%	q/ha	d	%	q/ha	d	%
Arat cu plugul la 14—15 cm	155	—	100	291	—	100	125	—	100
Lucrat cu cultivatorul la 10—12 cm	137	—18	88	295	4	101	149	24	119

De asemenea la Staţiunea Braşov, în anii 1963—1965 s-au obţinut aceleaşi rezultate de producţie cînd s-a lucrat primăvara cu polidiscul la 15 cm adîncime şi cînd s-a arat la 16—18 cm adîncime.

ÎNGRĂŞĂMINTELE

CERINŢELE CARTOFULUI FAŢĂ DE SUBSTANŢELE NUTRITIVE

Îngrăşămintele constituie unul dintre factorii principali de sporire a producţiei şi de îmbunătăţire a calităţii cartofului. În tabelul 47 de mai jos dăm cantităţile de substanţe nutritive extrase de cartof, după diferiţi autori (601).

TABELUL 47

SUBSTANŢELE NUTRITIVE EXTRASE DE CARTOF

Autorul	N	P_2O_5	K_2O	CaO
Wiessmann şi Nehring (1951)	44	21	94	35
Klapp (1953)	50	20	80	30
Alten (1954)	50	23	100	—
V. Nostiz şi Weigert (1955)	45	20	80	25

Dintre elementele nutritive, cartoful consumă în cantități mai mari azot și potasiu și în cantități mai mici calciu și fosfor. Dinamica acumulării acestor elemente este condiționată în primul rînd de factorul soi, deci de durata de vegetație a soiurilor, apoi de starea de aprovizionare a solului în elemente fertilizante și de fazele de vegetație pe care le parcurge cartoful.

ÎNGRĂȘĂMINTELE ORGANICE

În cultura cartofului se folosesc următoarele îngrășăminte organice: gunoiul de grajd, turba și îngrășămintele verzi. Rolul acestora în sporirea producției este foarte mare, pentru că ele afînează solul și îl îmbogățesc în substanțe organice și elemente nutritive. Prin administrarea a 20 tone gunoi, solul se îmbogățește de aproape trei ori mai mult în humus acumulat în sol anual de către rădăcini și resturile de recoltă, care se apreciază la 700—800 kg/ha. Rolul important al îngrășămintelor organice în sporirea producției cartofului este unanim recunoscut (22, 53, 90, 130, 164, 682). Felul și cantitatea îngrășămintelor necesare, epoca și tehnica administrării lor pe diferite tipuri de sol, sînt factori de primă importanță pentru cultura cartofului, ce trebuie cunoscuți pentru a putea aplica o agrotehnică diferențiată.

Influența gunoiului de grajd asupra producției de cartof. Eficiența gunoiului de grajd în cultura cartofului a fost dovedită pe toate tipurile de sol. Mărimea eficienței este însă și ea în funcție de factorul sol și doza aplicată după cum ilustrează datele din tabelul 48. Astfel prin aplicarea unei cantități de 20 t/ha gunoi de grajd s-au obținut sporuri la nivelul a 17% și 33% pe cernoziomul degradat de la Ezareni și Suceava, de 13% pe solul brun roșcat de pădure de la Cîmpia Turzii, 18% pe solul brun de pădure de la Măgurele — Brașov și 16% pe solul aluvionar de la Cluj. În schimb, pe solurile mai puțin fertile ca cele brune mediu podzolite de la Livada, sporurile obținute prin aplicarea aceleiași cantități de gunoi de grajd 20 t/ha au fost mai mari și anume de 28 și 30%. În condiții de irigare pe cernoziomul carbonatat de la Brăila, îngrășămîntul organic este de asemenea bine valorificat, contribuind la mărirea randamentului prin obținerea unui spor de 30%. În aceste condiții este eficientă și mărirea dozelor de gunoi de grajd de la 20 la 30 t/ha. Sporul de producție realizat față de cel obținut prin aplicarea numai a 20 t gunoi de grajd/ha s-a majorat cu 15%.

Epoca cea mai corespunzătoare de aplicare a gunoiului de grajd este desigur toamna, o dată cu arătura de bază. Totuși, se poate întîmpla ca în anumite condiții de sol să nu obținem diferențe de producție semnificative în funcție de epoca de aplicare a gunoiului, cum este cazul pe aluviunea veche din Valea Someșului Mic de la Cluj sau pe solul brun

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 48

INFLUENȚA GUNOIULUI DE GRAJD ASUPRA PRODUCȚIEI CARTOFULUI PE DIFERITE TIPURI DE SOL

Localitatea	Tipul de sol	Anii de experimentare	Variante t/ha	Producția de tuberculi		Spor de producție kg la ha
				q/ha	%	
Cîmpia Turzii	Brun roșcat de pădure	1933—1934	Neîngrășat	168,1	100	—
			20	189,8	113	2 162
			40	217,7	123	4 960
Măgurele	Brun de pădure	1952—1954	Neîngrășat	127,4	100	—
			20	157,0	118	2 330
			30	145,6	114	1 820
Suceava	Cernoziom degradat	1952—1954	Neîngrășat	126,9	100	—
			20	164,6	129	3 772
			30	169,6	133	4 274
Ezăreni	Cernoziom degradat	1953—1955	Neîngrășat	121,0	100	—
			20	141,8	117	2 080
			40	150,5	124	2 950
Brăila	Cernoziom carbonatat	1956—1958	Neîngrășat	135,8	100	—
			20	176,0	130	4 020
			30	194,8	145	5 900
Cluj	Sol aluvionar	1957—1959	Neîngrășat	262,6	100	—
			20	312,4	116	4 380
			30	337,7	125	6 870
			40	336,9	125	6 830
			50	363,5	135	9 450
Huedin	Brun mediu podzolit	1957—1959	Neîngrășat	122,1	100	—
			20	155,6	128	3 350
			30	167,5	137	4 540
			40	165,7	136	4 360
			50	173,3	142	5 120
Livada Maramureș	Brun puternic podzolit	1963—1965	Neîngrășat	172,0	100	—
			20	233,0	130	5 100

de pădure mediu podzolit de la Huedin (91), după cum se poate constata din datele prezentate în tabelul 49.

Eficiența gunoiului de grajd în diferite faze de fermentare s-a studiat la Brașov de către Bârsan Maria în perioada 1958—1960. Din rezultatele obținute s-a constatat că prin aplicarea gunoiului de grajd fermentat timp de 4 luni s-a obținut un spor de 45,3% față de neîngrășat și de 23,5% față de gunoiul proaspăt. Deci și gunoiul proaspăt se poate aplica cu bune rezultate în cultura cartofului determinînd un spor de 21,8%.

În perioada 1958—1961 s-a urmărit la Huedin efectul în timp al gunoiului de grajd la patru plante în cadrul rotației: grîu de toamnă, cartof, orzoaică + trifoi roșu, trifoi roșu. Gunoiul de grajd s-a aplicat în

TABELUL 49

PRODUCȚIA DE TUBERCULI OBȚINUTĂ PE SOL ALUVIONAR (CLUJ) ȘI PE SOL BRUN DE PĂDURE PODZOLIT (HUEDIN) ÎN URMA APLICĂRII GUNOIULUI DE GRAJD TOAMNA ȘI PRIMĂVARA

Cantitatea de gunoi de grajd aplicată t/ha	Sol aluvionar — Cluj		Sol brun de pădure podzolit — Huedin	
	Producția medie q/ha pe anii 1957—1959 în urma aplicării gunoiului de grajd			
	Toamn	Primăvara	Toamna	Primăvara
20	312,4	328,1	155,6	157,4
30	337,3	338,5	167,5	168,0
40	336,9	330,2	165,7	170,6
50	363,5	335,9	173,3	184,4
Media	337,5	333,2	165,5	170,1

anul 1957 și s-a urmărit efectul timp de 4 ani. (90). În tabelul 50 se dau rezultatele obținute la cartof. Se constată că în primii trei ani după aplicarea gunoiului atît singur cît și împreună cu superfosfat s-au obținut sporuri de producție. În anul al patrulea sporurile obținute sînt în limitele erorilor.

Efectul turbei ca îngrășămînt organic la cartof. În țara noastră există depozite mari de turbă în depresiunea Bîrsei în lunca Oltului — depresiunea Făgăraș, precum și în bazinul Ciucului, Mureșului superior și altele.

Datorită conținutului ridicat în elemente fertilizante, turba prezintă interes ca îngrășămînt organic. Însă din cauza randamentului economic scăzut, aplicarea turbei este limitată la suprafețele limitrofe bazinelor de exploatare. Experimentată în diferite condiții pedoclimatice (22, 421, 544)

TABELUL 50

EFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR ORGANICE ȘI MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI CARTOFULUI ÎN ANUL I, II, III ȘI IV DUPĂ APLICAREA LA HUEDIN

(Simionescu și colaboratori)

Variante	Producția de tuberculi											
	Anul I — 1958			Anul II — 1959			Anul III — 1960			Anul IV —1961		
	q/ha	%	d	q/ha	%	d	q/ha	%	d	q/ha	%	d
Neîngrășat	115,2	100,0	—	317,9	100,0	—	124,3	100,0	—	129,0	100,0	—
Gunoi de grajd 20 tone/ha	165,6	143,8	50,4	457,9	144,0	140,0	198,9	160,0	74,6	149,1	115,6	20,1
Gunoi de grajd 20 t/ha + 300 kg/ha superfosfat	188,0	163,2	62,8	506,3	159,4	188,4	225,2	181,8	100,9	149,9	116,2	20,9
DL p = 5%	6,4	6,1	—	87,1	27,4	—	32,8	26,3	—	23,9	18,5	—

comparativ cu gunoiul de grajd, s-a constatat că la aceeaşi cantitate de îngrăşămînt aplicată la ha, turba a avut eficienţa egală cu gunoiul de grajd, pe un sol brun podzolit de la Măgurele—Braşov (11%—15%) şi pe sol brun roşcat de pădure la Cîmpia Turzii (16%—17%) şi eficienţa mai scăzută decît a gunoiului de grajd pe cernoziomul levigat de la Suceava (5%—19%) şi pe solul brun podzolit de la Miercurea Ciuc (8%—24%). În condiţiile cercetate, compostarea turbei cu gunoi în cantităţi egale îi măreşte eficienţa acesteia cu 11—20%. În urma rezultatelor obţinute s-a putut constata că turba are efect pozitiv asupra culturilor premergătoare şi în al doilea şi al treilea an de la aplicarea ei. Astfel, orzoaica a produs la Cîmpia Turzii cu 61,9% mai mult pe parcelele pe care s-a administrat în anul precedent turba compostată cu gunoi, iar producţia de fîn de trifoi a fost cu 7,1—38,1% mai mare în al 3-lea an după turbă compostată (22). Rezultate asemănătoare au fost obţinute şi la Staţiunea Braşov (tabelul 51).

Comportarea cîtorva leguminoase ca îngrăşăminte verzi şi influenţa lor asupra producţiei de cartof. Îngrăşămîntul verde poate substitui în anumite condiţii de sol, în special pe solurile nisipoase, gunoiul de grajd. Printre plantele care pot fi folosite ca îngrăşămînt verde la cultura cartofului sînt: lupinul, lucerna, mazărea şi trifolienele.

Încorporarea lupinului sub brazdă ca îngrăşămînt verde la Staţiunea Braşov, a determinat un spor de producţie la cartof de 14%. În condiţiile Staţiunii Suceava s-a obţinut un spor de producţie de 16% după mazăre, 27% după măzăriche şi 26% după floarea-soarelui (168). La Huedin, producţia cartofului după trifoi roşu ca îngrăşămînt verde a înregistrat un spor de producţie de 13,9%—22,2%, dar din punct de vedere economic sporul obţinut nu justifică întoarcerea trifoiului sub brazdă în anul însămînţării..

Deoarece cultura plantelor pentru îngrăşămînt verde, datorită condiţiilor climatice nefavorabile care pot surveni după semănat şi în timpul vegetaţiei, este supusă la riscuri, îngrăşămintele verzi nu pot constitui singure o bază de fertilizare la cultura cartofului. O formulă mai practică este aplicarea împreună a îngrăşămîntului verde cu gunoi de grajd sau îngrăşăminte minerale. La Staţiunea Braşov, prin aplicarea a 10 t gunoi de grajd + lupin, s-a obţinut un spor de producţie de 19,4%.

ÎNGRĂŞĂMINTE MINERALE

Rolul şi importanţa îngrăşămintelor cu azot în cultura cartofului. Azotul este un component principal al proteinei vegetale. Sinteza proteinei este maximă în perioada de la răsărit la înflorit, ceea ce corespunde cu faza de creştere maximă a aparatului vegetativ, cînd planta de cartof are nevoie de cele mai mari cantităţi de azot. Administrarea lui trebuie să se facă însă raţional, pentru a nu crea un dezechilibru în nutriţie, ceea ce poate influenţa negativ calitatea tuberculilor şi poate duce la favorizarea infecţiei virotice. Cartoful are nevoie de îngrăşăminte

TABELUL 51

INFLUENŢA TURBEI FOLOSITĂ CA ÎNGRĂŞĂMÎNT ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF PE DIFERITE SOLURI

Localitatea	Tipul de sol	Anii de experimentare	Variante (t/ha)		Producţia de tuberculi		Spor de producţie	
			Turbă	Gunoi	q/ha	%	q/ha	la o tonă îngrăşământ
Măgurele Braşov	Brun slab podzolit	1954—1957 Bârsan M	Neîngrăşat		139,5	100	—	—
			—	20	160,3	115	2 080	104
			20	—	154,5	111	1 500	75
			40	—	158,1	113	1 060	46
			20	20	176,1	126	3 360	91
Suceava	Cernoziom levigat	1957—1960 Reichbuch şi colab. 1962	Neîngrăşat		221,1	100	—	—
			—	20	251,2	119	4 020	201
			20	—	222,2	105	1 222	61
			40	—	223,2	106	1 224	30
			20	20	263,0	125	5 203	130
Cîmpia Turzii	Brun roşcat cat de pădure	1956—1960 Avram-1965	Neîngrăşat		232,5	100	—	—
			—	20	273,1	117	4 050	203
			20	—	269,7	116	3 720	184
			40	—	278,2	120	4 570	114
			20	20	295,6	127	6 310	158
Miercurea-Ciuc	Brun podzolit	1957—1960 Mate-1965	Neîngrăşat		175,7	100	—	—
			—	30	218,2	124	4 250	142
			30	—	189,4	108	1 380	46
			15	15	210,1	120	3 440	115
			60	—	198,5	113	2 290	38
			N—64 K—60	P—48	214,0	122	3 840	126

azotate pe toate tipurile de sol din ţara noastră. Nivelul producţiei la această plantă este influenţată în mare măsură de azot. În general, pentru fiecare kg azot asimilat de cartof se obţine un spor de recoltă în substanţă uscată mai mare decît la cerealele păioase. Eficacitatea îngrăşării cu azot este în funcţie însă de bogăţia solului în fosfor şi potasiu, de cantitatea de substanţă organică din sol, de condiţiile climatice şi de forma de îngrăşământ folosită. Cartoful are nevoie mai mare de azot pe solurile cu o fertilitate naturală scăzută, cum sînt podzolurile (tabelul 52). Azotul aplicat sub formă de azotat de amoniu în cantitate de 60 kg substanţă activă la ha pe podzolul de la Şercaia a sporit producţia cu 54%, obţinîndu-se un spor mediu pe 1 kg substanţă activă de 97 kg cartofi (66).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 52

INFLUENȚA AZOTULUI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF PE DIFERITE TIPURI DE SOL

Localitatea	Tipul de sol	Variantele	Producția de tuberculi		Spor de producție kg	
			q/ha	%	La ha	La 1 kg substanță activă
Șercaia-Făgăraș	Podzolit	Neîngrășat	108	100,0	—	—
		N_{60}	167	154,6	5 900	97,0
Brașov	Brun podzolit	Neîngrășat	147	100,0	—	—
		N_{60}	175	119,1	2 800	46,6
Huedin	Brun mediu podzolit	Neîngrășat	136	100,0	—	—
		N_{86}	170	125,0	3 700	43,0
Cluj	Aluviune	Neîngrășat	240	100,0	—	—
		N_{100}	278	115,8	3 800	38,0
Oradea	Nisipurile din N—V țării	Neîngrășat	84	100,0	—	—
		N_{64}	117	139,8	3 300	51,0
		N_{96}	130	154,7	4 600	48,0
		N_{128}	132	157,8	4 800	38,0

Pe solurile brune podzolite de la Brașov și Huedin, administrarea azotului s-a dovedit de asemenea eficientă. La Brașov, folosirea unei doze de 60 kg substanță activă la ha a dus la obținerea unui spor de recoltă de 19,1% (152), iar la Huedin, dacă s-a aplicat 86 kg substanță activă azot, sporul de producție a fost de 25,0% (90). Cartoful este foarte recunoscător la îngrășarea cu azot și pe solurile nisipoase (N a g y, 1966).

Aplicarea unei doze moderate de azot de 64 kg substanță activă a determinat pe aceste soluri un spor de producție de 39% și un spor mediu pe 1 kg substanță activă de 51 kg cartofi. Folosirea unor doze mai mari de azot pe aceste soluri — 96 kg/ha a influențat în mai mare măsură producția — spor 54%. La Suceava, pe un cernoziom levigat la o doză de 45 kg/ha s-a obținut un spor de producție de 14%, iar la doza de 90 kg azot/ha sporul a fost de 29% (164, 168). Eficiența azotului crește atunci cînd el se aplică pe un sol fertilizat organic, în special pe solurile cu fertilitate naturală scăzută. La aceeași doză de substanță activă de 60 kg/ha pe solul brun podzolit de la Brașov, fără fertilizare organică, s-a obținut un spor de producție de 19,1%, iar pe același sol îngrășat și cu gunoi de grajd în cantitate de 30 t/ha, sporul de producție s-a ridicat la 77%, revenind un spor mediu la 1 kg de substanță activă de 63,3 kg cartofi, față de 46,4 kg în primul caz (152). Pe solurile nisipoase, azotul s-a dovedit de asemenea eficient în prezența fertilizării organice. În urma apli-

cării dozei de 64 kg la ha pe sol nefertilizat organic, sporul de producție a fost de 39,8%, iar în prezența unei fertilizări organice, sporul s-a ridicat la 66,6%. Sporul mediu pe 1 kg substanță activă a crescut în acest caz de la 51 kg la 75 kg cartofi (452). Prin urmare, se poate afirma că fertilizarea cu gunoi de grajd devine premisa unei mai bune valorificări a îngrășămintelor azotate. Selke și Schmidt au constatat de asemenea din rezultatele unor experiențe executate timp de 50 ani că pe fond de gunoi de grajd acțiunea azotului a fost pozitivă în fiecare an (628). Condițiile climatice, respectiv precipitațiile abundente măresc gradul de utilizare al azotului din îngrășăminte, pe cînd insuficiența lor îl reduc (130).

Doza de azot în urma căreia s-au obținut rezultate bune de producție în diferite condiții pedoclimatice se situează între 60—90 kg/ha substanță activă. În general, plafonul minim al dozei se recomandă pentru fertilizarea solelor destinate cartofilor de sămînță și timpurii, iar plafonul maxim la culturile destinate pentru consum și industrie.

Influența azotului asupra randamentului culturilor de cartof este determinată mai ales de acțiunea favorabilă pe care o exercită acest element asupra creșterii în volum a tuberculilor (264). Astfel, prin aplicarea azotului în cantitate de 96 kg substanță activă la ha s-a obținut un procent de 43,2% tuberculi peste 70 g, pe cînd prin aplicarea fosforului în aceeași cantitate de substanță activă s-a obținut numai 37,8%. Azotul influențează de asemenea favorabil creșterea conținutului de proteină brută din tuberculi (419).

Importanța și rolul îngrășămintelor cu fosfor în cultura cartofului. Fosforul este elementul energetic cel mai important, care condiționează fotosinteza, și respirația. Fosforul acționează asupra creșterii sistemului radicular, mărind posibilitățile de hrănire a plantelor. El are un rol important în metabolismul hidraților de carbon și condiționează calitatea amidonului. Plantele de cartof consumă fosforul în cantități mai mari în intervalul de la înflorit la maturitate. Eficiența îngrășămintelor cu fosfor în cultura cartofului depinde de bogăția solului în fosfor accesibil și condițiile climatice. Pe solurile nisipoase deficitare în fosfor, sporul realizat în urma folosirii unei doze de 64 kg la ha a fost de 29,7%, obținîndu-se un spor mediu de 38 kg cartofi la 1 kg substanță activă (452).

În condițiile unui sol slab podzolit, eficiența îngrășării fosfatice este de asemenea evidentă. La Șercaia, în situația folosirii unei doze de 64 kg substanță activă la ha, sporul de producție a fost de 29%, cu realizarea unui spor mediu de 50 kg cartofi pe 1 kg substanță activă. Pe solul brun podzolit de la Brașov, în urma aplicării unei doze de 40 kg substanță activă la ha, sporul a fost mai mic și anume 8,2%, iar în condițiile unui sol humico-semigleic la aceeași Stațiune, aplicarea dozei de 96 kg la ha P_2O_5 a determinat un spor de numai 11,2%.

Asimilarea fosforului este foarte mică dacă solul nu este suficient de umed (637). Legat de acest aspect, în rezultatele obținute la Stațiunea

Scanned with OKEN Scanner

Brașov s-a constatat că încorporarea fosforului în stratul mai adînc cu umiditate mai mare, la 30 cm în comparație cu încorporarea superficială la 15 cm a avut un efect favorabil asupra producției. Îngrășămintele fosfatice, datorită influenței slabe, în general, pe care o au asupra randamentului culturilor de cartof nu sînt indicate să se aplice singure, ci numai împreună cu cele azotate sau cu cele azotate și potasice în doze ce variază de la 40—90 kg substanță activă la ha. Fosforul exercită o influență favorabilă asupra mărimii conținutului de amidon (724) și calității amidonului. Pentru industria textilă, de hîrtie și paste de lipit, acest lucru prezintă importanță, deoarece cu cît este mai mare conținutul amidonului în acid fosforic cu atît este mai mare gradul de vîscozitate, ceea ce influențează obținerea unui clei de bună calitate.

Rolul și importanța îngrășămintelor cu potasiu. Potasiul favorizează sinteza zaharurilor și transformarea lor în amidon, accelerează migrarea amidonului sintetizat în frunze spre tuberculi și contribuie la sinteza substanțelor proteice. Potasiul este consumat de plante în cantitate mare, în special în perioada de la înflorit la maturitate. Sporurile de producție realizate în urma aplicării potasiului în diferite condiții de sol au fost în general mici, ceea ce arată buna aprovizionare a solului în forme de potasiu ușor accesibile (Ionescu Șișești, 1939). Pe solurile brune podzolite de la Brașov, prin administrarea unei doze de 60 kg K_2O/ha s-a obținut un spor de producție mic 8,2%, iar în condițiile Stațiunii Suceava, de numai 3,8% (543, 544). În primul caz, sporul mediu realizat pe 1 kg substanță activă a fost de 20 kg cartofi, iar în al doilea caz de 12 kg. Ca și îngrășămintele fosfatice, cele potasice nu se recomandă a se aplica singure, ci numai împreună cu cele azotate, considerîndu-se cu totul neeconomic o îngrășare unilaterală cu potasiu. Dozele din acest element se situează în limite largi în funcție de diversitatea condițiilor pedoclimatice și anume 40—80 kg substanță activă la ha.

Din cercetările întreprinse s-a constatat că potasiul influențează favorabil procentul de tuberculi mari, de substanță uscată, precum și calitatea culinară a cartofilor (167, 268).

Influența îngrășămintelor minerale complete asupra producției de cartof. Un sistem rațional de îngrășare a cartofului constă desigur în aplicarea celor trei elemente azot, fosfor și potasiu împreună sau cîte două, din care să nu lipsească azotul în anumite doze și într-un raport care să corespundă cerințelor plantei în diferite condiții pedoclimatice. Pe măsură ce crește nivelul de fertilitate al solului se modifică dozele și raportul între elemente, de aceea cercetarea acestei probleme trebuie să se repete periodic. Pentru etapa actuală, pe baza experiențelor executate în diferite condiții pedoclimatice s-au stabilit dozele de îngrășăminte minerale și raportul dintre elemente care duc la obținerea de producții mari (tabelul 53).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 53

INFLUENŢA ÎNGRĂŞĂMINTELOR MINERALE COMPLETE ASUPRA PRODUCŢIEI CARTOFULUI PE DIFERITE TIPURI DE SOL

Localitatea	Tipul de sol	Anii de experimentare	Variante			Raportul între elemente			Producţia de tuberculi		Spor de producţie kg
			N	P	K	N	P	K	q/ha	%	la ha
Braşov	Brun podzolit	1961—1962	Neîngrăşat			—	—	—	147	100	—
			60	40	—	1,5	1,0	0,0	182	124	3 500
			60	—	60	1,5	0,0	1,5	201	137	5 400
			—	40	60	0,0	1,0	1,5	170	116	2 300
			60	40	60	1,5	1,0	1,5	198	135	5 100
Braşov	Humico-semi-gleic	1963—1966	Neîngrăşat			—	—	—	213	100	—
			96	96	—	1	1	0,0	273	128	6 000
			96	120	—	1	1,2	0,0	267	125	5 400
			96	120	80	1	1,2	0,0	278	130	6 500
Şercaia-Făgăraş	Podzol	1963—1964	Neîngrăşat			—	—	—	108	100	—
			60	60	—	1,0	1,0	0,0	171	158	6 300
			90	60	—	1,5	1,0	0,0	188	173	8 000
			90	60	120	1,5	1,0	2,0	181	167	7 300
Suceava	Cernoziom puternic degradat	1963—1965	Neîngrăşat			—	—	—	257	100	—
			48	64	—	1,0	1,3	0,0	307	120	500
			96	64	—	2,0	1,3	0,0	336	131	8 100
			96	96	80	2,0	2,0	1,7	345	134	8 800
Huedin	Brun podzolit	1958—1960	Neîngrăşat			—	—	—	133	100	—
			86	55	—	1,5	1	0,0	178	134	4 500
			86	—	36	1,5	0,0	0,6	180	135	4 700
			—	55	36	0,0	1	0,6	141	106	800
			86	55	36	1,5	1	0,6	208	156	7 500
Cluj	Aluviune	1958—1960	Neîngrăşat			—	—	—	240	100	—
			100	55	—	2,0	1,0	0,0	286	119	4 600
			100	—	100	2,0	0,0	2,0	284	118	4 400
			—	55	100	0,0	1,0	2,0	260	108	2 000
			100	55	100	2,0	1,0	2,0	294	122	5 400

Scanned with OKEN Scanner

(TABELUL 53 CONTINUARE)

Localitatea	Tipul de sol	Anii de experimentare	Variante N	Variante P	Variante K	Raportul între elemente N	Raportul între elemente P	Raportul între elemente K	Producția de tuberculi q/ha	Producția de tuberculi %	Spor de producție kg la ha
Tg. Mureș	Aluviune	1963—1965	Neîngrășat			—	—	—	264	100	—
			60	40	—	1,5	1,0	0,0	296	112	3 200
			60	—	60	1,5	0,0	1,5	291	110	2 700
			60	40	60	1,5	1,0	1,5	309	117	4 500
			90	—	60	2,2	0,0	1,5	308	116	4 400
			90	40	60	2,2	1,0	1,5	310	117	4 600
			90	80	90	2,2	2,0	2,2	298	113	3 400
Oradea	Nisipurile din NV țării	1963—1965	Neîngrășat			—	—	—	84	100	—
			64	32	—	2,0	1,0	0,0	123	146	3 900
			64	64	—	2,0	2,0	0,0	126	150	4 200
			128	32	—	4,0	1,0	0,0	135	161	5 100
			128	64	—	4,0	2,0	0,0	145	173	6 100
			64	32	40	2,0	1,0	1,2	130	155	4 600
Secuieni Roman	Sol de pădure cenușiu cernozo-moid	1962—1965	Neîngrășat			—	—	—	169	100	—
			—	40	80	0,0	1,0	2,0	185	109	1 600
			90	40	—	2,2	1,1	0,0	200	118	3 100
			60	40	40	1,5	1,0	1,0	202	120	3 300
			60	—	40	1,5	—	1,0	188	111	1 900
			90	40	40	2,2	1,0	1,0	197	117	2 800

În toate experiențele, îngrășămintele azotate și cele fosfatice date împreună, au determinat sporuri de producție de 24% pe sol brun podzolit la Stațiunea Brașov (157) la producția de 1,5 : 1 (60 kg N), de 28% la aceeași Stațiune pe sol humico-semigleic la un raport de 1 : 1 (96 kg N), de 58—73% pe podzol la Șercaia (57) la un raport de 1 : 1 și 1,5 : 1 (60 kg N), de 31% la Suceava (55) pe cernoziom degradat la proporția de 1,5 : 1 (96 kg N) și de 34% la Huedin pe sol brun podzolit și 19% la Cluj pe aluviune, atunci cînd s-a realizat un raport de 1,5 : 1 (86 kg N) la Huedin și 2 : 1 (100 kg N) la Cluj (90).

De asemenea, aplicarea împreună a îngrășămintelor azotate și potasice a fost urmată de realizarea unor sporuri de producție de 37% la Brașov la un raport de 16 : 1 (60 kg K_2O), de 16 și 11% la un raport de 1,5 : 1 la Tg. Mureș (60 kg K_2O) și Secuieni (40 kg, K_2O) și de 35% la Huedin la proporția de 2,4 : 1 (36 kg, K_2O), (399). Îngrășămintele fosfatice administrate împreună cu cele potasice nu au dat sporuri semnificative de producție. Cele mai mari producții s-au obținut, în general, cînd s-au dat împreună cele trei elemente respectîndu-se următoarele raporturi între ele 1,5 : 1 : 1,5 sau 1,5 : 1 : 1 pentru doza de 60 kg N și 2 : 2 : 1,7 și 1,5 : 1 : 0,6 pentru doza de 86—100 kg N.

Scanned with OKEN Scanner

ÎNGRĂȘĂMINTELE ORGANO-MINERALE

Din cercetările întreprinse pînă în prezent în țara noastră, a reieșit că plantele de cartof valorifică foarte bine îngrășămintele organo-minerale. Acest sistem de fertilizare asigură plantelor o aprovizionare uniformă cu substanțe nutritive asimilabile în tot cursul perioadei de vegetație. Prin folosirea numai a gunoiului de grajd, plantele duc lipsă de hrană la începutul vegetației, deoarece mineralizarea intensă a gunoiului de grajd are loc mai tîrziu. În această privință, Stutzer citat de Burton (121), arată că plantele de cartof folosesc în anul gunoirii numai 20% N, 15% P_2O_5 și 33% K_2O din materia organică. Dacă luăm în considerare necesarul care este de 120 kg N, 45 kg P_2O_5 și 200 kg K_2O, constatăm că dozele obținute de gunoi, satisfac numai în mică măsură acest necesar care trebuie deci asigurat prin adăugarea de îngrășăminte minerale. În general, rezultatele cele mai bune obținute la noi în țară și în alte țări (121, 441, 658, 729) s-au realizat în urma folosirii gunoiului de grajd și a îngrășămintelor minerale complete (tabelul 54).

La Stațiunea Brașov, pe un sol brun podzolit, sporul maxim de 12 700 kg/ha, deci peste un vagon, s-a obținut cînd pe fond de 30 t gunoi de grajd/ha s-a mai administrat N60, P40, K60 kg substanță activă/ha (152).

Pe cernoziomul degradat de la Suceava, în urma aplicării a 30 t gunoi de grajd + N60 P40 K60 s-a realizat de asemenea un spor de producție considerabil și anume 7 300 kg/ha (55, 625, 307).

În condițiile solului brun mediu podzolit de la Huedin (90), sporurile cele mai mari de producție de 8 300 și 10 400 kg/ha s-au obținut atunci cînd împreună cu 20 t gunoi de grajd s-au aplicat îngrășăminte minerale în cantități de N40 P20 K50 sau N80 P40 K100 kg substanță activă/ha. Pe nisipurile din NV țării (452), îngrășămintele organo-minerale sînt de asemenea bine valorificate. În asemenea condiții, în urma aplicării a 20 t gunoi de grajd/ha + N64 P64 K40 kg substanță activă/ha s-a obținut un spor de 8 200 kg/ha. Dublarea dozei de azot a adus un plus de producție de 1 900 kg.

Pe solul brun roșcat de la Moara Domnească, gunoiul de grajd aplicat în cantitate de 20 t/ha împreună cu azot și fosfor în cantitate de N30 P40 kg substanță activă la ha a sporit producția cu 7 200 kg/ha. Pe aceste soluri, potasiul nu a dat nici un spor de producție cînd s-a dat împreună cu azotul, ceea ce nu s-a observat pe alte tipuri de sol (55).

În condițiile unei aluviuni mai puțin fertile de la Domnești, îngrășămintele organo-minerale s-au dovedit de asemenea eficiente. În urma aplicării unei cantități de 20 t gunoi de grajd/ha + N60 P40 sau N60 P40 K40, sporul de producție realizat a fost de 8 700 kg și 9 300 kg/ha.

Din rezultatele analizate se constată în mod evident că problema folosirii îngrășămintelor organo-minerale constituie una din principalele pîrghii pentru sporirea producției de cartof în țara noastră.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 54

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ORGANO-MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI CARTOFULUI PE DIFERITE TIPURI DE SOL

Localitatea	Tipul de sol	Anii de experiență	Gunoi de grajd t/ha	Îngrășăminte chimice			Producție de tuberculi		Spor de producție kg		
				N	P	K	q/ha	%	La ha	La 1 t gunoi	La 1 kg s.a.
Brașov	Brun podzolit	1961—1962	Neîngrășat				148	—	100	—	—
			30	—	—	—	223	151	7 500	250	—
			30	60	40	—	258	174	11 000	250	35
			30	60	—	60	264	178	11 600	250	34
			30	60	40	60	275	186	12 700	250	33
Brașov	Humico-semigleic	1961—1963	30	—	—	—	243	100	—	—	—
			30	60	40	—	289	119	4 600	—	46
			30	60	40	80	291	120	4 800		27
			30	60	80	120	307	126	6 400	—	25
			30	60	—	80	289	119	4 600	—	33
			30	90	40	80	291	119	4 800	—	23
			30	90	80	120	312	128	6 900	—	24
Suceava	Cernoziom degradat	1960—1962	Neîngrășat				181	100	—	—	—
			30	—	—	—	228	126	4 730	158	—
			30	60	—	—	246	136	6 520	158	30
			30	60	40	—	249	138	6 900	158	22
			30	60	—	60	249	138	6 900	158	17
			30	—	40	60	236	131	5 560	158	8
			30	60	40	60	254	140	7 320	158	16
Huedin, jud. Cluj	Brun mediu podzolit	1959—1960	Neîngrășat				163	100	—	—	—
			20	—	—	—	203	124	4 000	200	—
			20	40	20	50	246	151	8 300	200	39
			20	40	20	—	226	139	6 300	200	38
			20	40	—	50	226	139	6 300	200	25
			20	80	40	100	267	164	10 400	200	29
Valea lui Mihai, jud. Bihor	Nisipurile din NV țării	1964—1965	Neîngrășat				108	100	—	—	—
			20	64	—	—	180	167	7 200	120	75
			20	64	64	—	188	174	8 000	120	45
			20	64	64	40	190	176	8 200	120	34
			20	128	64	40	209	193	10 100	120	33
Moara Domnească, jud. Ilfov	Brun roșcat de pădure	1957—1960	Neîngrășat				203	100	—	—	—
			20	—	—	—	238	113	3 500	175	—
			20	30	40	—	275	135	7 200	175	51
			20	30	—	60	258	127	5 500	175	21
			20	30	40	60	270	133	6 700	175	25

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 54 (CONTINUARE)

Localitatea	Tipul de sol	Anii de experienţă	Gunoi de grajd t/ha	Îngrăşăminte chimice			Producţie de tuberculi		Spor de producţie, kg		
				N	P	K	q/ha	%	la ha	la 1 t gunoi	La 1 kg s.a.
Domneşti, jud. Ilfov	Aluviune	1961—1962	30	—	—	—	244	100	—	—	—
			30	60	40	—	331	136	8 700	—	87
			30	60	40	40	337	138	9 300	—	66
			30	60	40	80	335	137	9 100	—	51
			30	60	80	40	332	136	8 800	—	49
			30	60	120	80	335	138	9 100	—	35
			30	90	80	80	340	139	9 600	—	38
			30	90	120	120	347	142	10 300	—	31
			30	120	80	—	341	140	9 700	—	48
			30	120	80	120	351	144	10 700	—	33
			30	120	120	120	363	149	11 900	—	33

IMPORTANŢA MICROELEMENTELOR

Numeroase cercetări au scos în evidenţă importanţa următoarelor microelemente pentru nutriţia plantelor de cartof: bor, mangan, cupru, molibden şi zinc (164, 428).

Insuficienţa borului în cultura cartofului s-a observat cu deosebire în anii secetoşi şi pe solurile nisipoase, sărace în humus. Borul ia parte la reglarea bilanţului de apă şi la procesele fermentative din plante. Lipsa borului din sol se traduce la cartof prin culoarea brună a vaselor şi apariţia de pete necrotice în măduva cartofului. Pe solurile luate recent în cultură şi pe cele alcaline, se recomandă folosirea îngrăşămintelor cu bor sub formă de borax, în doză de sub 10 kg/ha. Aplicarea borului trebuie făcută toamna sau iarna.

Lipsa manganului iese în evidenţă mai ales pe terenurile uşoare. Prin creşterea alcalinităţii solului se micşorează solubilitatea manganului şi pătrunderea lui în plante şi apar astfel semnele lipsei de mangan, iar pe solurile acide o mare cantitate de mangan trece în soluţie şi poate deveni toxic pentru plante. Manganul are un important rol fiziologic în legătură cu fotosinteza, desfăşurarea respiraţiei, formarea clorofilei, asimilarea azotului şi formarea hidraţilor de carbon. Simptomele de carenţă a manganului la cartof se traduc prin apariţia între nervurile frunzelor de pete de culoare verde-deschis pînă la gălbui, iar pe nervuri apariţia punctelor brune pînă la negre. Gunoiul de grajd constituie un îngrăşământ bogat în mangan. Ca îngrăşământ, în caz de nevoie, se administrează sulfatul de mangan sau se aplică stropiri cu soluţie de sulfat de mangan de 1—1,5% (1 000 litri/ha).

Cuprul se află în sol sub formă de carbonat de cupru. Lipsa cuprului se observă pe nisipurile podzolite şi pe turbării. Influenţa cuprului asupra

Scanned with OKEN Scanner

proceselor fiziologice este multilaterală. Se cunoaşte influenţa cuprului asupra creşterii fotosintezei, formarea clorofilei, sinteza proteinei şi elaborarea hidraţilor de carbon. De asemenea, cuprul joacă rol important şi în activitatea diferitelor enzime. Stropirea plantelor de cartofi cu soluţie de sulfat de cupru a provocat o creştere a conţinutului în clorofilă a frunzelor şi o reducere mai înceată a clorofilei spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie. Unii autori au constatat o mică influenţă a cuprului asupra producţiei de tuberculi, iar alţii au observat chiar o uşoară micşorare a recoltei.

În urma folosirii la Cluj a soluţiilor de sulfat de mangan, sulfat de cupru, zeamă bordeleză şi sulfat de zinc, s-au obţinut rezultate bune numai prin stropirea cartofului cu zeamă bordeleză 1% şi cu sulfat de cupru 0,02% (tabelul 55).

TABELUL 55

INFLUENŢA CÎTORVA MICROELEMENTE ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF LA CLUJ

Variantele	Producţia de tuberculi 1957–1958		Spor de producţie kg/ha	Amidon %
	q/ha	%		
Nestropit	273	100,0	—	19,0
Stropit cu apă	275	100,7	200	19,5
Stropit cu sulfat de mangan 0,1%	290	106,2	1 700	20,6
Stropit cu sulfat de cupru 0,02%	306	112,0	3 300	23,8
Stropit cu zeamă bordeleză 1%	306	112,0	3 300	18,5
Stropit cu sulfat de zinc 0,02% + superfosfat 10%	263	92,6	—	17,5

Reichbuch şi colaboratorii (573), în urma stropirilor efectuate cu zeamă bordeleză 1%+P_2O_5 1,5%+K_2O 1% şi N 0,5%, au obţinut un spor de 7,7%. Din cercetările întreprinse la noi în ţară, cel mai eficient s-a dovedit sulfatul de cupru şi zeama bordeleză.

EFICIENŢA FORMELOR DIFERITE DE ÎNGRĂŞĂMINTE AZOTATE, FOSFATICE ŞI POTASICE FOLOSITE ÎN CULTURA CARTOFULUI

Pe lîngă azotatul de amoniu care deţine ponderea cea mai mare ca îngrăşămînt cu azot, o serie de îngrăşăminte ca: nitrocalcarul, ureea, sulfatul de amoniu şi în ultima vreme îngrăşămintele lichide cu azot, găsesc o largă aplicare în cultura cartofului. Îngrăşămintele azotate care conţin azotul sub formă nitrică şi nitrică amoniacală au acţiune rapidă

Scanned with OKEN Scanner

și sînt mai bine folosite la culturile timpurii, iar cele care conțin azot amoniacal sînt valorificate mai bine de soiurile cu o perioadă mai lungă de vegetație.

La aplicarea acestor îngrășăminte este bine să se țină seama de reacția îngrășămîntului și a solului pe care se aplică. Eficiența formelor diferite de îngrășăminte cu azot asupra producției de cartof a fost încercată în diferite condiții pedoclimatice din țara noastră. Atît pe solurile podzolice de la Șercaia cît și pe cele brune podzolite s-a constatat, în urma cercetărilor făcute de Maria Bârsan*, că la aceeași doză de substanță activă aplicată (60 kg/ha), azotatul de amoniu și nitrocalcarul au avut o eficiență egală. În cercetările făcute de Markus* la Stațiunea experimentală Tg. Mureș cu diferite îngrășăminte cu azot (azotat de amoniu, nitrocalcar, sulfat de amoniu și uree) la doză echivalentă de substanță activă s-au obținut producții practic egale. Ureea influențează recoltele în aceeași măsură ca și celelalte îngrășăminte cu azot. Natura solului are însă pentru această formă de îngrășămînt un rol mare în ce privește mărimea pierderilor produse prin volatilizarea amoniacului, ceea ce duce la o eficiență mai mică pe unele soluri, în special pe cele nisipoase, ușoare. Cercetarea eficienței acestui îngrășămînt asupra producției în diferite condiții pedoclimatice a dus la următoarele constatări. Pe solul de la Livada cu pH 4, 3, în urma administrării azotatului de amoniu și a ureei împreună cu fosforul în cantitate de N 100, P 50 s-au obținut sporuri de producție de 37 și 55% (tabelul 56). Ureea a depășit cu eficacitate azotatul de amoniu, obținîndu-se pe acest sol cu pH-ul scăzut un spor mai mare cu 17,9%. Pe solurile cu pH de 6,3—7,2 și cu un conținut mediu în materie organică, cele două forme de îngră-

TABELUL 56

EFICIENȚA UREEI COMPARATIV CU AZOTATUL DE AMONIU PENTRU SPORIREA PRODUCȚIEI DE CATOF

Variantele	Livada				Suceava			
	Producția de tuberculi		Spor de producție, kg		Producția de tuberculi		Spor de producție, kg	
	q/ha	%	La ha	La 1 kg s.a.	q/ha	%	La ha	La 1 kg s.a.
Neîngrășat	132	100	—	—	240	100	--	—
$N_{100}P_{50}$ azotat de amoniu și superfosfat	181	137	4 900	32,6	283	118	4 300	28,6
$N_{100}P_{50}$ uree și superfosfat	205	155	7 300	48,6	291	121	5 100	34,0

* Comunicare — rezultate nepublicate.

şăminte azotate au avut aceeaşi influenţă asupra recoltelor de cartof. În scopul realizării unei eficienţe economice mai ridicate, în ultima vreme se folosesc tot mai mult în agricultură îngrăşăminte lichide cu azot, cum este apa amoniacală. Din cercetările întreprinse la Suceava de Reichbuch, reiese că indiferent de forma de îngrăşământ folosită atunci cînd s-au aplicat împreună cu fosforul şi potasiul, azotatul de amoniu sau apa amoniacală au avut o eficienţă egală atît în cazul dozelor mici cît şi a celor moderate. Aceleaşi rezultate s-au obţinut şi la Braşov.

Ca îngrăşământ cu fosfor se foloseşte superfosfatul. Comparativ cu aceasta s-a studiat de către Maria Bârsan* eficacitatea unui fosfat brut (hiperfosfatul). La Şercaia şi Braşov ambele forme au dat un randament scăzut, dar totuşi ceva mai bun în cazul superfosfatului (tabelul 57).

TABELUL 57

EFICIENŢA HIPERFOSFATULUI COMPARATIV CU SUPERFOSFATUL ÎN CULTURA CARTOFULUI

Variantele	Braşov				Şercaia			
	Producţia de tuberculi		Spor de producţie, kg		Producţia de tuberculi		Spor de producţie, kg	
	q/ha	%	La ha	La 1 kg s.a.	q/ha	%	La ha	La 1 kg s.a.
Neîngrăşat	260	100	—	—	—	—	—	—
$N_{80}K_{80}$	298	114,6	3 800	23,7	125	100,0	—	—
$N_{80}K_{80}P_{40}$ superfosfat	298	114,6	3 800	19,0	163	130,0	3 800	19,0
$N_{80}K_{80}P_{80}$ superfosfat	299	115,0	3 900	16,2	159	127,2	3 400	14,2
$N_{80}K_{80}P_{80}$ hiperfosfat	287	110,3	2 700	11,2	154	123,2	2 900	12,1
$N_{80}K_{80}P_{160}$ hiperfosfat	299	113,0	3 400	10,6	154	123,2	2 900	9,1
$N_{80}K_{80}P_{360}$ hiperfosfat	280	107,6	2 000	4,1	178,0	142,4	5 300	11,0

Dintre îngrăşămintele cu potasiu se folosesc în cultura cartofului în special sarea potasică şi sulfatul de potasiu. S-a încercat comportarea în producţie a unor săruri brute de potasiu de la Taslău. Din încercările făcute de Reichbuch la Suceava, Tănăsescu la Braşov şi Kovács la Huedin, a reieşit eficienţa egală a îngrăşămintelor respective atunci cînd au fost aplicate la echivalent în substanţă activă. Sulfatul de potasiu în comparaţie cu clorura de potasiu, după unii autori (246, 601), ar avea o influenţă mai favorabilă asupra randamentului culturilor de cartofi şi asupra creşterii procentului de amidon şi substanţă uscată. Se remarcă totuşi că aceste deosebiri sînt foarte mult condiţionate de sol, climă şi epoca de administrare.

* Comunicare personală — date nepublicate.

Scanned with OKEN Scanner

ÎNGRĂȘĂMINTE MINERALE COMPLEXE

În dezvoltarea industriei moderne se constată în majoritatea țărilor orientarea spre creșterea producției de îngrășăminte complexe. După datele din literatură, ponderea îngrășămintelor complexe și mixte din totalul îngrășămintelor chimice în unele țări, cum sînt: S.U.A., Anglia, Franța și Republica Federală a Germaniei, reprezintă peste 50%. Proporția elementelor nutritive în raport cu cerințele plantelor și condițiile concrete de sol prezintă o importanță deosebită în cazul acestor îngrășăminte. Industria noastră chimică va dezvolta producția de îngrășăminte complexe atît binare cît și ternale.

Primele date experimentale referitoare la comportarea acestor îngrășăminte în cultura cartofului, comparativ cu cele simple, s-au obținut de Tănăsescu la Stațiunea Brașov, Reichbuch la Suceava și Burlacu la Secuieni, folosindu-se îngrășăminte de tip Nitrofoska de diferite proveniențe (tabelul 58). S-a constatat că îngrășămintele complexe de tipul Nitrofoska la echivalență de substanță activă au asigurat în general realizarea de producții egale cu cele obținute prin folosirea îngrășămintelor simple.

STABILIREA AGROFONDURILOR PENTRU SOIURILE DE CARTOFI CULTIVATE

Cunoașterea capacității de valorificare a îngrășămintelor de către soiurile cultivate, duce la o rațională folosire a îngrășămintelor și la creșterea eficienței economice. În condițiile stațiunii Brașov, soiurile tardive și semitardive *Voran*, *Merkur* și *Ora* valorifică cel mai bine îngrășămintele organo-minerale (fig. 31). Din grupa soiurilor timpurii și semitimpurii se constată că soiurile Bintje și Carpatin reacționează la îngrășarea organo-minerală, soiurile Bucur și Mittelfrühe valorifică tot atît de bine și îngrășămintele minerale. Cele mai bune rezultate s-au obținut la îngrășarea organo-minerală.

Calitatea cartofilor este influențată de diferitele sisteme de fertilizare aplicate. Astfel se constată că îngrășămintele au redus conținutul de amidon și că există diferențe mari de comportare din acest punct de vedere între soiuri (fig. 32). Acest fapt impune o cercetare mai amănunțită a dozelor și raporturilor între elemente, care să nu determine modificarea în sens negativ a conținutului de amidon. Greutatea medie a unui tubercul crește sub influența îngrășămintelor (fig. 33), ceea ce are o importanță deosebită pentru comercializare. Se constată deosebiri între soiuri și anume: la soiurile Bucur, Ora și Voran mărimea tuberculilor a fost influențată mult de îngrășămintele chimice, iar la soiurile Bintje, Carpatin și Merkur s-a constatat o influență mai puternică a gunoiului de grajd.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 58

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR COMPLEXE ASUPRA PRODUCȚIEI CARTOFULUI ÎN ANII 1964–1966
(după M. Bârsan și colab.)

Variantele	Tipul îngrășământului	Proveniența	Raportul între elemente			Brașov				Suceava				Secuieni			
						Producția de tuberculi		Spor de producție kg		Producția de tuberculi		Spor de producție kg		Producția de tuberculi		Spor de producție kg	
			N	P	K	q/ha	%	La ha	La 1 kg s.a.	q/ha	%	La ha	La 1 kg s.a.	q/ha	%	La ha	La 1 kg s.a.
Neîngrășat	—	—	—	—	—	230	100,0	—	—	256	100	—	—	147	100,0	—	—
$N_{100}P_{50}K_{100}$	Azotat de amoniu, superfosfat, clorură de potasiu	—	2,0	1,0	2,0	269	117,0	3 900	15,6	305	119	4 900	19,6	174	117,8	2 700	10,8
$N_{100}P_{50}K_{100}$	13,2 11,0 11,7	R.S.C.	1,0	0,9	0,9	254	110,4	2 400	9,6	306	120	5 000	20,0	156	105,9	900	3,6
$N_{100}P_{50}K_{100}$	13,0 9,0 15,0	R.D.G.	1,0	0,7	1,1	257	111,7	2 700	10,8	297	116	4 100	16,4	161	109,0	1 400	5,6
$N_{100}P_{50}K_{100}$	18,8 15,1 10,7	U.R.S.S.$_1$	1,0	0,8	0,6	240	104,6	1 000	4,0	285	111	2 900	11,6	157	106,3	1 000	4,0
$N_{100}P_{50}K_{100}$	15,3 8,7 10,5	U.R.S.S.$_2$	1,0	0,6	0,7	252	109,6	2 200	8,8	309	121	3 300	21,2	146	99.3	—	—

Completarea pînă la dozele cercetate s-a făcut pentru fiecare tip de îngrășămînt cu îngrășăminte simple.

Scanned with OKEN Scanner

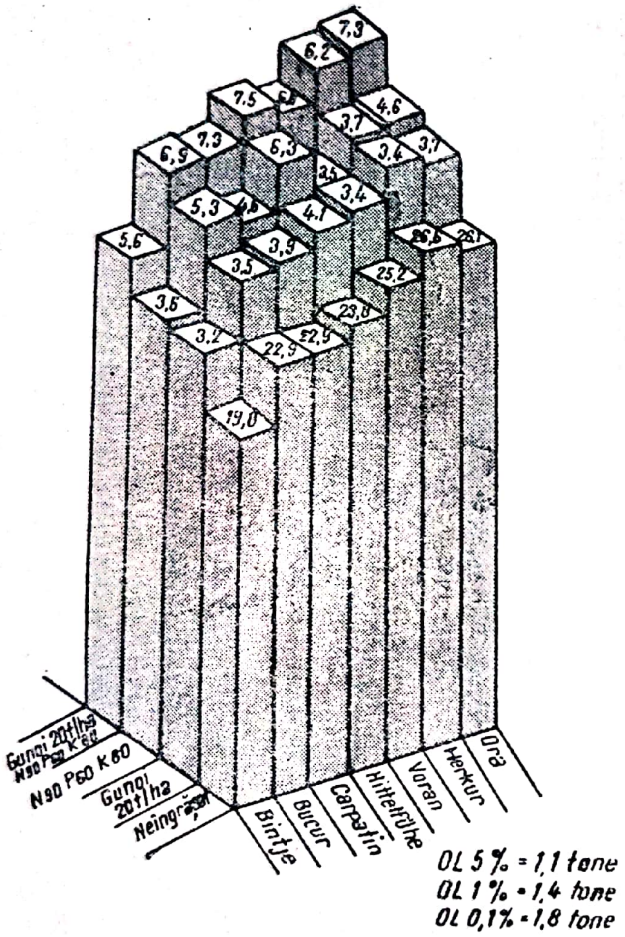


Fig. 31 — Sporurile de producție (tone/ha) obținute la principalele soiuri raionate la nivele diferite de îngrășare — Brașov media 1963—1965

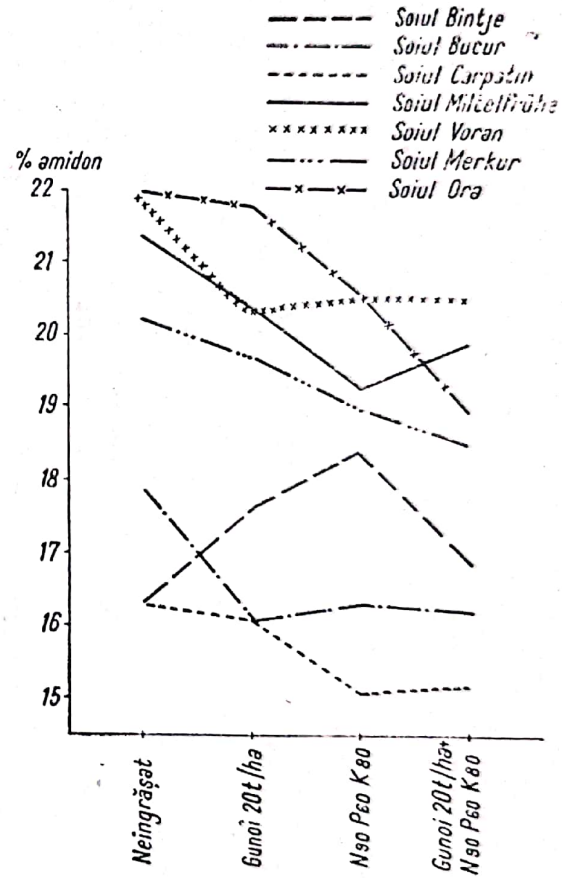


Fig. 32 — Conținutul tuberculilor în amidon a soiurilor raionate pe diferite nivele de îngrășare

Scanned with OKEN Scanner

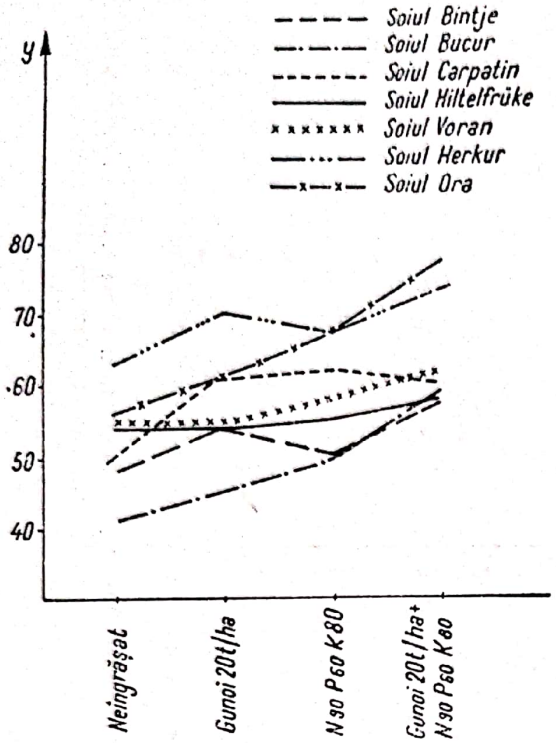


Fig. 33 — Greutatea medie a unui tubercul la soiurile raionate pe diferite nivele de îngrăşare

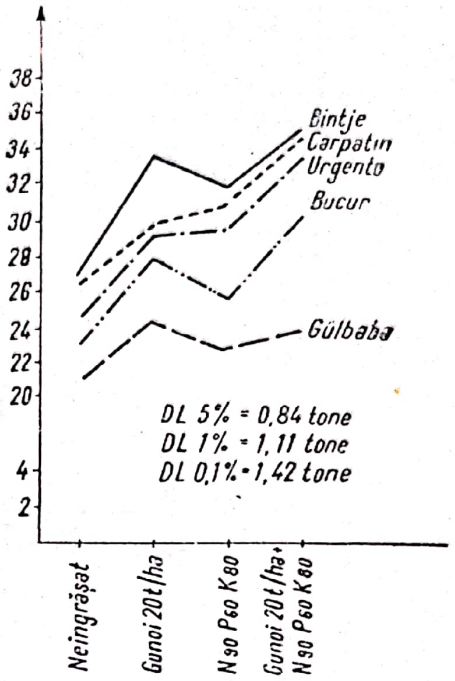


Fig. 34 — Producţia soiurilor timpurii raionate, la nivele diferite de îngrăşare: Ştefăneşti—Argeş, media 1963—1965

La Staţiunea Ştefăneşti gunoiul de grajd a fost mai bine valorificat decît îngrăşămintele minerale de către majoritatea soiurilor, cu excepţia soiului Carpatin (fig. 34).

EPOCA ŞI MODUL DE APLICARE A ÎNGRĂŞĂMINTELOR ÎN CULTURA CARTOFULUI

Din cercetările întreprinse pînă acum a rezultat că îngrăşămintele cu fosfor şi potasiu sînt valorificate mai bine atunci cînd sînt aplicate toamna o dată cu arătura de bază. Aceasta, datorită pe de o parte unei mai bune repartizări a îngrăşămintelor, pe tot profilul lucrat, iar pe de altă parte datorită umidităţii care este ridicată în sezonul iarnă—primăvară şi contribuie astfel la solubilizarea lor. Datorită mobilităţii reduse a acestor îngrăşăminte în sol, teama de a pierde substanţele nutritive prin levigare în timpul iernii nu este justificată.

Prin administrarea superfosfatului în mai multe reprize după plantarea cartofului nu s-au obţinut sporuri de producţie economice (543, 544). În ceea ce priveşte data aplicării îngrăşămintelor cu azot trebuie să se ţină seama, în special, de regimul pluviometric, natura solului din zona

respectivă şi forma de îngrăşămînt ce se administrează. Formele nitrice şi nitroamoniacale sînt indicate a se aplica în doza întreagă primăvara o dată cu lucrările de pregătire a terenului pentru plantare. Formele amoniacale sînt indicate să se aplice toamna. Pe solurile uşoare, nisipoase, azotul se poate aplica fracţionat: 2/3 la plantare şi 1/3 o dată cu lucrările de întreţinere. În zona foarte favorabilă la Braşov, în condiţiile unui sol brun podzolit, ca şi în condiţiile Staţiunii Argeş, fracţionarea dozei de 60 kg substanţă activă azot la plantare şi la praşila a doua nu a dat sporuri de producţie faţă de aplicarea lui o singură dată la plantare.

Aplicarea localizată în cuib a îngrăşămintelor organice şi minerale este relevată ca eficientă de către mai mulţi cercetători. În cazul aplicării unor doze mici de îngrăşăminte cu azot şi fosfor în cuiburi s-au obţinut sporuri de producţie de două ori mai mari decît în cazul aplicării unor doze mai mari prin împrăştiere înainte de plantarea cartofilor. Cînd îngrăşămintele se dau la cuib, se îmbunătăţesc condiţiile de nutriţie în prima fază a creşterii plantelor, constatîndu-se intensificarea respiraţiei tuberculilor şi a hidrolizei amidonului. Metoda aplicării îngrăşămintelor prin împrăştiere se pare că va fi înlocuită în viitor pe măsură ce se obţin date noi cu privire la eficienţa aplicării îngrăşămintelor sub formă de praf şi granulate, complete şi simple în cuib sau în benzi, de o parte şi de alta a rîndului de cartofi.

MATERIALUL DE PLANTARE ŞI PLANTAREA

CALITATEA CARTOFILOR DE SĂMÎNŢĂ ŞI PREGĂTIREA LOR PENTRU PLANTARE

Mai mult ca la alte plante de cultură, la cartof calitatea materialului de plantare are un rol covîrşitor. Se poate spune că de calitatea cartofilor de sămînţă depinde în cea mai mare măsură producţia. Se poate spune de asemenea că efectul tuturor celorlalte măsuri ce se aplică la cultura cartofului depinde în primul rînd de calitatea materialului de plantare.

Prin calitatea cartofilor de sămînţă se înţelege starea lor din punct de vedere fizic (mărime, vătămări etc.) şi biologic (faza de incubaţie, starea sanitară etc.).

Starea biologică a cartofilor de sămînţă. Menţinerea capacităţii ridicate de producţie este calitatea esenţială pe care trebuie să o îndeplinească cartofii din punct de vedere biologic. Aceasta înseamnă ca tuberculii să provină dintr-un soi raionat, pur şi să fie perfect sănătoşi, să nu fie infectaţi cu boli transmisibile prin tuberculi, boli care pot diminua producţia. Principalele boli care se transmit prin tuberculi sînt următoarele: Virozele (Y — streakul, L_{14} — virusul răsucirii frunzelor, virusul X), mana cartofului *(Phytophthora infestans)*, putregaiul uscat *(Fusarium*

spec.) şi Frwynid, dar cele mai păgubitoare sînt bolile virotice. Descrierea biologiei bolii şi recunoaşterea plantelor bolnave, măsurile de prevenire şi combatere se tratează în capitolele IX şi XIII. Amintim că în scopul de a asigura calitatea superioară a cartofilor de sămînţă din punct de vedere biologic, producerea lor se face în zone închise, în unităţi specializate. Tot în scopul menţinerii capacităţii biologice superioare a cartofilor de sămînţă, în unităţile cultivatoare de cartofi, aceştia se înmulţesc în loturi semincere, în care se aplică toate măsurile de prevenire şi combatere în primul rînd a bolilor care se transmit prin tuberculi. Standardul de stat pentru cartoful de sămînţă prevede condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească tuberculii din punct de vedere biologic.

O altă însuşire biologică, pe care trebuie să o îndeplinească tuberculii de sămînţă este repausul germinal normal încheiat sau prin stimulare. Perioada prea îndelungată de la încheierea repausului germinal pînă la plantare reduce capacitatea de producţie a cartofilor de sămînţă şi deci afectează calitatea acestora din punct de vedere biologic. În mod practic se consideră că nu trebuie să treacă mai mult de două luni de cînd începe încolţirea cartofilor pînă la plantare. Aceasta înseamnă conducerea păstrării cartofilor încît încolţirea să înceapă cît mai tîrziu posibil.

Din punct de vedere al perioadei de incubaţie, există diferenţieri între soiuri. De regulă, soiurile timpurii şi semitimpurii încep încolţirea mai rapid şi ca atare păstrarea cartofilor de sămînţă trebuie făcută la aceştia cu mai mare grijă.

Rezultă deci, că din punct de vedere biologic, menţinerea calităţii superioare a cartofilor de sămînţă este foarte complexă. Fitosanitar, pentru a avea numai cartofi de sămînţă sănătoşi şi fiziologic pentru ca aceştia să nu-şi fi încheiat perioada de incubaţie înainte de plantare.

Dacă se neglijează calitatea biologică a cartofilor de sămînţă, toate măsurile care se aplică pentru îmbunătăţirea calităţii din punct de vedere fizic a cartofilor de sămînţă, nu dau rezultatul scontat.

Mărimea cartofilor de sămînţă. Marea majoritate a cercetătorilor recomandă folosirea cartofilor de sămînţă de mărime mijlocie (21, 51, 121, 301, 479, 509, 605, 607). Rezultatele cercetărilor din ultimii ani, fără a contesta vechile concluzii, arată că pot fi folosiţi la plantare şi tuberculi mari, ca şi tuberculi mici.

Nu are atît de mare importanţă mărimea cartofilor de sămînţă, ci sănătatea lor. Astfel, s-a ajuns la concluzia că tuberculii mari sînt infectaţi într-un procent mai mare cu virusul Y şi cu virusul răsucirii frunzelor, iar tuberculii mici provin de regulă de la plante cu infecţie secundară a virusului răsucirii frunzelor (63, 128, 465). Din această cauză, în experienţele anterioare, lucrîndu-se cu un material de plantare necontrolat din punct de vedere al stării sanitare, s-a evidenţiat capacitatea de producţie ridicată a cartofilor de sămînţă de mărime mijlocie. În prezent, prin măsurile care s-au luat pentru producerea cartofilor de sămînţă sănătoşi, nu mai poate fi vorba de un grad diferit de infecţie a tuberculilor cu

Scanned with OKEN Scanner

virusuri în funcţie de mărimea lor. Ca atare, în Statele Unite ale Americii, Franţa, Republica Democrată Germană, şi alte ţări, a început să fie admişi ca material de plantare atît tuberculii mari cît şi cei mici.

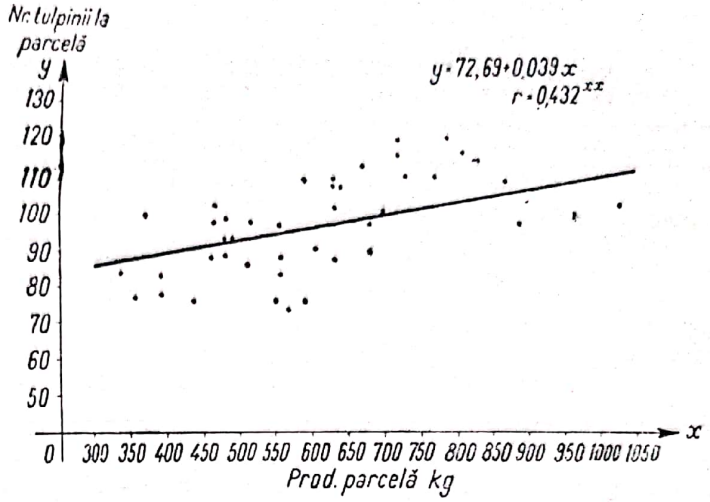


Fig. 35 — Corelaţia dintre producţia de tuberculi şi numărul de tulpini principale la unitatea de suprafaţă

Recentele cercetări efectuate la noi în ţară (57, 58, 60) au arătat că producţia de cartof depinde de numărul de tulpini principale la unitatea de suprafaţă. Din figura 35 se vede că există o corelaţie lineară, semnificativă între producţia de cartof şi numărul de tulpini principale la hectar. Cum numărul de tulpini principale la hectar se poate regla prin desimea de plantare a cartofilor, rezultă că în cazul cînd este asigurată sănătatea cartofilor de sămînţă, pot fi folosiţi atît tuberculii mari cît şi cei mijlocii şi cei mici. În tabelul 59 se dau o parte din rezultatele obţinute, din care s-a formulat următoarea concluzie. Cînd se folosesc cartofi de sămînţă sănătoşi, mărimea materialului de plantare are o importanţă redusă. Pentru a realiza acelaşi număr de tulpini principale la hectar, trebuie să se adapteze desimea de plantare la mărimea materialului de plantare. Din aceasta rezultă o a doua concluzie, deosebit de importantă. În loturile semincere din unităţile situate în afara zonelor închise pentru producerea cartofilor de sămînţă, acolo unde s-au respectat toate regulile de prevenire a îmbolnăvirii plantelor cu viroze, se poate opri ca material de plantare întreaga producţie rezultată.

Sortarea cartofilor de sămînţă se face în toamnă, imediat după recoltare. Prin această lucrare se urmăreşte să se oprească pentru păstrare în vederea plantării numai material valoros din punct de vedere fizic, respectiv cartofi de sămînţă fără leziuni mecanice grave şi neatacaţi de boli ce se transmit prin tuberculi.

Avînd în vedere faptul că desimea de plantare depinde de mărimea cartofilor de sămînţă, o dată cu sortarea se face şi calibrarea acestora pe mărimi. Deoarece actualele maşini de sortat cartofi efectuează calibrarea după grosimea tuberculilor, grupele de mărimi de tuberculi se dau în funcţie de această dimensiune. Mărimea diametrului mic fiind în funcţie de forma tuberculului, s-au stabilit mai multe grupe de mărimi ale tuberculilor de sămînţă în vederea calibrării, determinate de forma tuberculilor. În tabelul 60 dăm mărimea tuberculilor de sămînţă stabilită pentru soiurile raionate la noi în ţară.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 59

INFLUENȚA MĂRIMII TUBERCULILOR DE PLANTAT, ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF, IN FUNCȚIE DE DESIMEA DE PLANTARE, STAȚIUNEA ARGEȘ-ȘTEFĂNEȘTI, MEDIA 1963–1965

Varianta		Recoltarea I (sfîrșit înflorire)				Recoltarea a II-a (maturitate)			
		Producția de tuberculi				Producția de tuberculi			
Mărimea tuberculilor plantați	Desimea de plantare cuiburi/ha	q/ha	%	d q/ha	Semnificația	q/ha	%	d q/ha	Semnificația
Mijlocii 60–80 g	40 000	80,6	100	—	—	245,8	100	—	—
	50 000	93,2	116	12,6	—	266,7	108	20,9	—
	60 000	98,2	122	17,6	—	298,4	121	52,6	**
Mici 30–40 g	40 000	64,3	80	— 16,3	—	212,3	86	—33,5	—
	50 000	64,2	80	— 16,4	—	237,0	96	—8,8	—
	60 000	79,0	98	— 1,6	—	259,9	106	14,1	—
Mari 80–100 g	40 000	96,4	112	15,8	—	280,2	114	34,4	—
	50 000	117,9	146	37,3	×	269,6	110	23,8	—
DL 5%				28,2				34,8	—

TABELUL 60

DIMENSIUNILE DE CALIBRARE A TUBERCULILOR, DUPĂ FORMA LOR, LA SOIURILE DE CARTOFI RAIONATE SAU ADMISE LA ÎNMULȚIRE

Mărimile tuberculilor	Forma tuberculilor, pe soiuri					
	Soiuri cu tuerculi rotunzi: Irish Cobbler, Colina		Soiuri cu tuberculi rotunzi+ovali: Carpatin, Brașovean, Măgura, Merkur, Voran, Ora		Soiuri cu tuberculi lungi: Bintje, Urgenta, Bucur, Gülbaba	
	Grosimea mm	Greutatea medie corespunzătoare g	Grosimea mm	Greutatea medie corespunzătoare g	Grosimea m	Greutatea medie corespunzătoare g
Mici	32–40	25– 45	28–35	25– 45	25–32	20– 40
Mijlocii	40–50	40– 80	35–45	40– 80	32–38	35– 80
Mari	50–60	80–150	45–55	70–150	38–45	70–120

Sortarea cartofilor de sămînță are o importanță deosebită pentru practica culturii cartofului. În primul rînd, oprind pentru păstrare numai cartofi de sămînță sănătoși, fără leziuni mecanice, pierderile în timpul păstrării sînt mult mai mici și cheltuielile efectuate în acest timp reduse. Plantînd cartofi de sămînță sănătoși, la desimea corespunzătoare mărimii tuberculilor, se obțin producții mari. S-a ajuns la concluzia că în aceleași condiții de cultură, sortarea cartofilor de sămînță a mărit producția cu 20—30% (56). Dar, importanță și mai mare prezintă sortarea cartofilor

de sămînţă pentru plantarea cu maşina. Practic, nu se poate face o plantare bună, dacă nu se folosesc cartofi de sămînţă sortaţi.

Sortarea se face manual şi mecanic. La sortarea mecanizată este necesar să se efectueze şi o alegere manuală: la masa de ales existentă la fiecare maşină de sortat, se îndepărtează toţi tuberculii bolnavi şi cei cu leziuni mecanice grave. Deoarece lucrătorii care execută această alegere nu mai fac şi calibrarea, această operaţie fiind efectuată de maşină, numărul lor este foarte redus, de regulă 4—6 pentru o maşină.

Tăierea cartofilor de sămînţă. În cazul cînd cartofii de sămînţă sînt insuficienţi pentru cultura cartofilor de consum sau a celor industriali, se poate recurge la tăierea tuberculilor mari. Din experienţele noastre (58), ale căror rezultate se prezintă în tabelul 61, rezultă că pentru cartoful timpuriu (recoltarea de la sfîrşitul înfloririi) prin folosirea bucăţilor de tuberculi în mărime de 30—35 g bucata, la desimea de plantare de 60 000 cuiburi la hectar, s-a obţinut chiar un spor de producţie de 17,4 q/ha faţă de varianta plantată cu tuberculi întregi, de mărime mijlocie, la desimea optimă pentru această mărime de 45 000 cuiburi la ha. Cu bucăţi de 18—22 g, s-a obţinut practic aceeaşi producţie ca şi la varianta cu tuberculi întregi, dar la o desime de plantare mult mai mare şi anume la 80 000 cuiburi/ha. La recoltarea de la maturitate s-au obţinut practic aceleaşi producţii ca în cazul folosirii tuberculilor întregi de mărime mijlocie numai la bucăţile de 30—35 g mărime, la desimea de 60 000 cuiburi la hectar.

În U.R.S.S. (480) şi în Italia (197) se recomandă folosirea bucăţilor de tuberculi nu numai atunci cînd cartofii de sămînţă sînt insuficienţi. De

TABELUL 61

INFLUENŢA MĂRIMII TUBERCULILOR PLANTAŢI ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF, IN FUNCŢIE DE DESIMEA DE PLANTARE – DOMNEŞTI, 1961–1962

Variantele		Recoltarea I (sfîrşit înflorire)				Recoltarea a II-a (maturitate)			
Felul şi mărimea materialului de plantare	Desimea de plantare cuiburi/ha	Producţia de tuberculi q/ha	%	d q/ha	Semnificaţia	Producţia de tuberculi q/ha	%	d q/ha	Semnificaţia
Tuberculi mijlocii (60—70 g întregi)	45 000	105,4	100	—	—	374,6	100	—	—
Bucăţi de tuberculi (30—35 g bucata)	50 000	95,2	90	— 10,2	—	311,4	83	—63,2	000
	60 000	122,8	117	17,4	—	370,0	99	— 4,6	—
	80 000	129,8	123	24,2	××	371,2	99	— 3,4	—
Bucăţi de tuberculi (18—22 g bucata)	60 000	85,0	81	—20,4	0	—	—	—	—
	70 000	89,0	84	— 16,4	—	243,0	65	— 131,6	000
	80 000	103,0	98	— 2,4	—	277,7	74	— 96,9	000
	100 000	120,2	114	14,8	—	321,6	86	— 53,0	00
D.L. 5%				18,0				29,4	

fapt în Anglia, dar mai ales în S.U.A., tăirea cartofilor de sămînță se practică foarte mult.

În cazul folosirii la plantare a bucăților de tuberculi, trebuie ținut seama de faptul că se pot obține rezultate bune numai în condiții de agrotehnică superioară, teren bine pregătit și cu umiditatea solului cît mai apropiată de cea optimă.

În privința momentului cînd se face tăierea cartofilor de sămînță, în ziua plantării sau înainte de plantare cu cîteva zile, pentru a se asigura suberificarea tăieturii, rezultatele cercetărilor arată că aceasta nu influențează în mod evident producția (465). În ce privește însă metoda de tăiere a tuberculilor, s-au obținut cele mai bune rezultate prin tăierea incompletă (334). Adică, se taie tuberculul în lungime, lăsînd netăiat 1/5—1/8 din lungimea lui. Desprinderea completă a bucăților se face în timpul plantării. Această metodă, în afară de faptul că este mai practică, putîndu-se executa tăierea înainte de plantare cînd lucrătorii sînt mai liberi, dar este indicată și din punct de vedere biologic. Același autor a observat că în atmosfera mai umedă a tăierii incomplete, închiderea rănii se face mai repede decît la tăierea completă cînd suprafața totală este într-un mediu mai puțin umed.

Important este faptul că în timpul tăierii să se facă dezinfecția cuțitelor, pentru a preveni transmiterea prin contact a manei, a putregaiului bacterian și a virozelor. În acest scop se folosește soluție de hipermanganat de potasiu 5% sau fosfat trisodic (trifosfat de sodiu Na_3PO_4) în soluție de 10% pînă la soluție saturată. Trebuie subliniat faptul că aceste soluții sînt foarte toxice și ca atare se impune luarea de măsuri speciale cu privire la protecția muncii.

În loturile semincere și mai ales în unitățile producătoare de cartofi de sămînță din zonele închise, tăierea cartofilor de sămînță nu este permisă nici chiar în situația cînd aceștia sînt insuficienți. Aceasta, deoarece în etapa actuală, cu toate măsurile luate, există riscul de a se transmite în parte unele boli prin uneltele de tăiere.

Încolțirea cartofilor de sămînță înainte de plantare. Este o metodă care se aplică de multă vreme în toate țările cultivatoare de cartof. La noi în țară, M o g a încă din 1882 (47), D r u ț u în 1903, A l e s i u în 1911 și alții au recomandat aplicarea acestei metode. În practică, această lucrare era denumită forțare.

Încolțirea tuberculilor de cartof este una din metodele agrotehnice care favorizează nu numai obținerea cartofilor timpurii, dar și creșterea productivității acestei culturi. În timpul încolțirii se pot elimina tuberculii necorespunzători și astfel se plantează numai material de sămînță sănătos (121, 561). Încolțirea înainte de plantare grăbește răsărirea și tuberizarea cu 15—20 zile, asigură cea mai bună uniformitate la pornirea în vegetație (272). La baza colților apar formațiunile radiculare, ca niște movilițe. Aceste formații cresc și devin rădăcini la o temperatură mai scăzută a solului, permițînd astfel plantarea mai timpurie (709). Procesul încolțirii o dată început, continuă și la o temperatură a solului ceva mai scăzută

(675). Ca urmare a încolţirii cartofilor de sămînţă înainte de plantare, nu numai că se scurtează perioada de vegetaţie, dar se intensifică şi unele procese fiziologice şi biochimice din plantă. (16, 141). La plantele de cartof răsărite din tuberculi încolţiţi înainte de plantare, intensitatea fotosintezei este mai mare, au o rezistenţă mai mare la temperaturi ridicate şi o capacitate mai mare de reţinere a apei (220). Capacitatea plantelor de cartof de a folosi substanţele de rezervă din tuberculul-mamă depinde de starea sistemului de fermenţi. Încolţirea tuberculilor înainte de plantare stimulează activitatea fermenţilor şi apare astfel ca un factor de mărire a producţiei (472). S-a stabilit necesitatea existenţei unui anumit echilibru între amino-acizii prolină şi serină în procesul germinării, care se realizează în timpul încolţirii înainte de plantare (97).

Toţi cercetătorii sînt de acord că încolţirea înainte de plantare duce la sporirea producţiei. Deosebirea constă în aceea că unii (21, 33, 159), o recomandă numai pentru producerea cartofilor timpurii şi alţii o recomandă pentru cartof în general (16, 141, 328, 465, 615, 623).

La noi în ţară, această metodă a fost cercetată în diverse condiţii de climă şi sol, complexată cu alte măsuri agrotehnice (51, 50, 47, 624). Din figura 36, în care se dă sporul de producţie realizat ca efect al încolţirii cartofilor de sămînţă, înainte de plantare, se constată că în toate cele trei zone naturale de cultură din ţara noastră, această metodă măreşte producţia. Cele mai mari sporuri de producţie au fost obţinute la recoltările timpurii (1 400—4 900 kg/ha). Rezultă deci că metoda este indicată cu deosebire pentru producerea cartofilor necesari consumului timpuriu, în toată ţara. La recoltările tîrzii s-au obţinut sporuri de producţie prin încolţirea cartofilor de sămînţă înainte de plantare numai acolo unde condiţiile climatice nu au permit încheierea în mod normal a perioadei de vegetaţie a plantelor, în condiţiile zonei foarte favorabile din cauza brumelor timpurii, iar în zona de cultură a cartofului timpuriu din cauza secetei şi a temperaturilor ridicate de la sfîrşitul perioadei de vegetaţie. Rezultatele concordă cu cele obţinute de N o z z o l i n i (473) în Italia, care a experimentat tot prin recoltări la mai multe epoci.

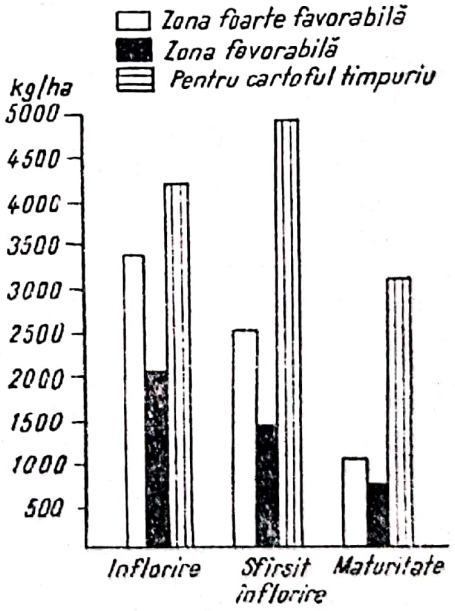


Fig. 36 — Spor de producţie (media pe 3 ani) realizat prin încolţire la diferite epoci de recoltare, pe zone naturale de cultură (o r i g i n a l)

Soiurile de cartof reacţionează diferit la încolţire, în funcţie de lungimea perioadei de vegetaţie şi de condiţiile climatice din fiecare zonă de cultură. În figura 37 se dau sporurile de producţie în valori relative (%), realizate ca efect al încolţirii tuberculilor la soiuri din diferite grupe de precocitate şi la epoci diferite de recoltare

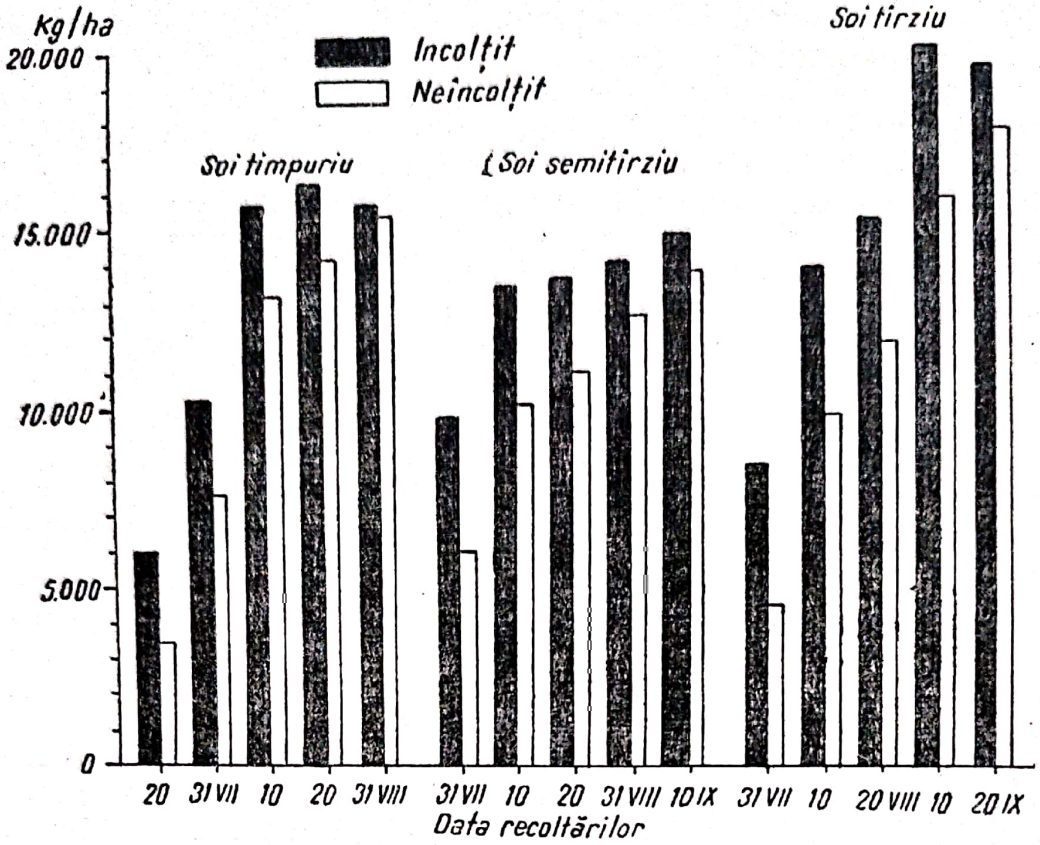


Fig. 37 — Influența încolțirii asupra producției de cartof (media pe 3 ani) la diferite soiuri — Stațiunea Brașov

a cartofilor. Din acestea se constată că soiurile timpurii au dat spor de producție în urma încolțirii cartofilor de sămînță înainte de plantare, numai la recoltările timpurii. Soiurile semitîrzii și tîrzii au dat spor de producție și la recoltarea de la maturitate, acolo unde condițiile climatice nu au permis încheierea în mod normal a perioadei de vegetație a plantelor.

Prin încolțirea cartofilor de sămînță înainte de plantare, nu numai că se obțin producții mai mari la recoltările timpurii, dar se realizează și un procent mai mare de tuberculi comerciabili. Din datele prezentate în tabelul 65, în care se dă procentul de tuberculi mai mari de 40 g la diferite faze de recoltare în cazul cînd s-au plantat cartofi de sămînță încolțiți și neîncolțiți, se constată că la toate cele trei recoltări, procentul de tuberculi comerciabili a fost mai mare la varianta plantată cu tuberculi încolțiți. Cel mai mare, le recoltarea timpurie (tabelul 62).

Acest lucru este deosebit de important pentru cultura cartofului timpuriu și pentru cartoful de sămînță.

Atît la noi în țară cît și în alte țări se aplică mai multe metode de încolțire a cartofilor de sămînță, la lumină, la întuneric, la lumină combinat cu încolțire la întuneric etc. Trebuie arătat însă că nu numai sporul de producție este determinat în alegerea unui sistem sau altul de încolțire.

TABELUL 62

INFLUENŢA ÎNCOLŢIRII CARTOFILOR DE SĂMÎNŢĂ ASUPRA PROCENTULUI DE TUBERCULI COMERCIABILI

(media pe trei ani)

Faza în care s-a făcut recoltarea	% tuberculi comerciabili	
	Plantat tuberculi neîncolţiţi	Plantat tuberculi încolţiţi
Înflorire	8,3	37,3
Sfîrşit înflorire	57,7	66,0
Maturitate	65,0	71,3

Mai mulţi autori (122, 342, 465) recomandă să se înceapă încolţirea cartofilor încă din toamnă, în hangare luminoase, deoarece păstrarea se face mai bine. Pe de altă parte, încolţirea la întuneric este defectuoasă, deoarece în acest caz nu se poate regla bine umiditatea atmosferică. În cazul încolţirii la lumină, se formează colţi scurţi mai rezistenţi la rupere, datorită cărui fapt se poate mecaniza plantarea (122, 286, 627). Prin încolţirea la lumină s-au obţinut în plus şi producţii mai mari (483, 615, 675).

La încolţirea cartofilor de sămînţă la lumină se formează colţi scurţi (10—15 mm), bogaţi în clorofilă şi alţi pigmenţi de culoare caracteristică soiului, cu frunze şi radicele în curs de diferenţiere. În cazul cînd încolţirea nu se face la lumină, se formează colţi etiolaţi şi lungi. Kopetz şi Steineck (356), Neciporenko (457) recomandă plantarea tuberculilor cu colţi etiolaţi sau a tuberculilor cu colţi formaţi la lumină şi ţinuţi la întuneric cîteva zile înainte de plantare.

La noi în ţară s-a cercetat mult acest aspect al pregătirii cartofilor de sămînţă înainte de plantare (122, 627). În tabelul 63 se prezintă rezultatele obţinute la Moara Domnească (judeţul Ilfov). Din aceste date se constată că în varianta plantată cu tuberculi ce au avut colţi formaţi la lumină

TABELUL 63

INFLUENŢA ÎNCOLŢIRII LA LUMINĂ ŞI LA ÎNTUNERIC ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF

(Moara Domnească 1956–1958)

Faza în care s-a recoltat	Variantele, încolţit la:	Producţia tuberculi		Spor de producţie prin încolţire la lumină
		q/ha	%	
Sfîrşit înflorire	Întuneric	87,3	100	—
	Lumină	101,2	116	13,9
Început maturitate	Întuneric	134,9	100	—
	Lumină	142,4	106	7,5
Maturitate	Întuneric	151,0	100	—
	Lumină	171,4	113	20,4

s-au obținut producții mai mari decît la varianta plantată cu tuberculi încolțiți la întuneric. Sporul de producție a fost însă semnificativ numai la recoltările timpurii.

Rezultatele cercetărilor cu privire la influența diferitelor măsuri agrotehnice asupra creșterii eficacității metodei încolțirii cartofilor de sămînță au arătat că acele măsuri care contribuie la sporirea producției de cartof (soiuri productive, pregătirea terenului, îngrășăminte, irigare etc.), măresc și eficacitatea acestei metode. La rezultate similare ajunge H r u š k a (300) în ce privește interdependența dintre epoca de plantare și încolțirea cartofilor de sămînță înainte de plantare.

Încolțirea cartofilor de sămînță înainte de plantare este un procedeu agrotehnic ușor de aplicat și nu comportă cheltuieli prea mari față de veniturile care se realizează. Încolțirea cartofilor este bine să se facă în încăperi luminoase, cu posibilități de aerisire bună, în care se poate menține temperatura între 12 și 18°C. În lipsa unor astfel de încăperi, încolțirea cartofilor se poate face și afară, în șanțuri special amenajate sau la suprafața pămîntului. Se poate face și în bordeie, prevăzute cu geamuri pe acoperiș.

Încolțirea cartofilor durează între 20—45 zile, obișnuit se începe cu o lună înainte de plantare.

În cadrul procesului de încolțire a cartofilor se disting două etape deosebite: preîncolțirea tuberculilor și încolțirea propriu-zisă. Pentru preîncolțire, tuberculii se așază în grămezi de cca. 40 cm înălțime, ținîndu-se astfel în camere la întuneric și la o temperatură de 15—18°C, timp de 8—10 zile; în acest interval pornesc toți colții tuberculilor. După ce se constată apariția acestor colți (albi cu lungimea de 1—2 mm), se începe încolțirea propriu-zisă, care se face în condiții de lumină.

În tot cursul preîncolțirii se face aerisirea zilnică și treptată a încăperii.

Pentru încolțirea la lumină, tuberculii la care au apărut colții se așază pe rafturi de scînduri, special amenajate, în lădițe olandeze sau jos pe podea, după posibilitățile existente. Rafturile se fac din scînduri, leațuri, șipci sau nuiele, cu lățimea de 1,2—1,6 m, iar între polițe se lasă o distanță de 0,50 m. Este indicat ca rafturile să se așeze perpendicular pe zidul cu ferestre, lăsîndu-se între ele cărări de acces de 0,50—0,60 m.

Fig. 38. — Lădițe pentru încolțirea cartofilor

Lădițele se fac din scîndură subțire (din șipci), lungi de 0,60 m, late de 0,40—0,50 m și adînci de 12 cm, avînd la capetele frontale cîte două picioare lungi de 0,30 m. Lădițele sînt astfel încheiate la colțuri ca să se poată așeza în stive de cîte 10—15 bucăți. În fiecare lădiță se pot așeza pentru încolțire 12—15 kg cartofi (fig. 38).

Scanned with OKEN Scanner

Încolțirea pe podea se face așezîndu-se cartofii într-un strat de 2—3 rînduri, în benzi late de 1,2—1,5 m cu cărări între ele de 0,60 m. Pe rafturi cartofii se așază în grosime de 2 straturi.

Cea mai practică metodă și rezultatele cele mai bune se obțin cînd se face încolțirea în lădițe, lucrările de control și alegerea cartofilor se fac mai ușor, transportul cartofilor în cîmp pentru plantare se face în aceleași lădițe, evitîndu-se în acest fel ruperea colților în timpul transportului, realizîndu-se și o economie mare de timp și de muncă. Aceste lădițe își justifică economicitatea și prin faptul că se pot folosi în timpul anului și pentru alte lucrări (transportul și uscarea arpagicului, recoltarea legumelor, transportul răsadurilor etc.).

În timpul încolțirii cartofilor de sămînță, temperatura în cameră se va menține între 12 și 18°C în cursul zilei și 10 și 12° noaptea. Aerisirea camerei trebuie să se facă de cîteva ori pe zi, pentru ca să nu se alungească și să nu înnegrească colții din cauza acumulării bioxidului de carbon în aer. Din 7 în 7 zile, tuberculii puși la încolțit pe podea sau pe rafturi, se întorc pe o parte și pe alta, dintr-un strat în altul. Lădițele din stivele de jos se vor muta în cele de sus, astfel încît să se obțină o iluminare uniformă la întreg materialul de sămînță. Cu ocazia executării acestor operații de întoarcere se va proceda și la eliminarea tuturor tuberculilor găsiți bolnavi sau cu colți filoși.

Pentru ca aerul din cameră să fie umed mai ales spre sfîrșitul perioadei de încolțire, se pun vase cu apă sau se stropesc ușor tuberculii.

La sfîrșitul încolțirii, tuberculii trebuie să aibă colții scurți (1—1,5 cm) și groși, pigmentați diferit în funcție de culoarea caracteristică soiului (fig. 39). Tuberculii găsiți la sfîrșit neîncolțiți, se vor elimina, ei neavînd putere de încolțire.

Întrucît încolțirea cartofilor de sămînță la lumină necesită încăperi luminoase și mari, în practica culturii cartofului se mai folosește și următorul procedeu de încolțire: cu 18—20 de zile înainte de plantare, tuberculii de sămînță se așază în coșuri mari de nuiele sau în lăzi care se pun într-o cameră, în stivă unele peste altele. Se menține în cameră prin încălzirea cu sobe, temperatura de 12—18° și se face aerisirea puternică o dată sau de două ori pe zi.

Fig. 39 — Bucată de tubercul, cu colți formați la lumină

Experimentîndu-se acest procedeu, comparativ cu încolțirea obișnuită la lumină, s-a constatat că în producerea cartofului timpuriu de consum încolțirea la lumină a dat un spor de producție mai mare cu 16%. La recoltarea de la maturitate însă, diferențele de producție între cele două procedee de pregătire a materialului de sămînță pentru plantare au fost mici. Ca urmare, pentru producerea cartofilor tim-

purii este recomandată încolțirea la lumină. Pentru cartofii care se recoltează după înflorit și la maturitate, procedeul de încolțire în coșuri, timp de circa trei săptămîni, dă foarte bune rezultate.

Cercetările care s-au efectuat în ultimul timp în țările cu tradiție în cultura cartofului, au arătat că la încolțirea cartofilor de sămînță înainte de plantare poate fi înlocuită cu succes lumina naturală cu lumina artificială. În acest scop, se folosesc tuburi de neon, fără abajur, care se suspendă între 2 rînduri de lădițe. Cu o iluminare de 40 wați la m^2 s-a obținut un spor de producție de 8—10% (575). Folosirea luminii artificiale în încolțirea cartofilor de sămînță facilitează aplicarea metodei, deoarece pot fi amenajate în acest scop magazii, depozite, pivnițe, grajduri etc.

În Republica Democrată Germană și în Republica Socialistă Cehoslovacă s-a experimentat cu bune rezultate folosirea corturilor din folii de mase plastice. În acest scop, pe un loc ferit de vînturi și de umbrire, se așază lădițele cu tuberculi în blocuri avînd baza formată din 4 lădițe, cu partea lungă alăturată. Între blocurile de lădițe se lasă transversal și longitudinal cărări pentru manipulare, largi de 60 cm. Înălțimea blocurilor este de circa 10 lădițe. Numărul blocurilor și înălțimea lor trebuie astfel stabilite încît să formeze forma unui acoperiș. Peste ultimele lădițe din fiecare bloc se pun paie pentru a împiedica vătămarea colților de razele directe ale soarelui. Această grupă de blocuri de lădițe în formă de acoperiș se acoperă cu folii de polietilenă, formînd astfel un cort. La partea de la baza cortului, foliile de polietilenă, pe lungimea de cca. 70 cm se acoperă cu pămînt pentru a preîntîmpina smulgerea lor de către vînt. În cercetările efectuate cu astfel de corturi, cartofii au rezistat la o temperatură scăzută de —5°C (505).

ALTE PROCEDEE DE PREGĂTIRE A CARTOFILOR DE SĂMÎNȚĂ

Tratarea cu unde electromagnetice. Institutul de cercetări horti-viticole a experimentat stimularea încolțirii tuberculilor prin iradierea lor cu unde electromagnetice produse la aparatul numit Magnetodiaflux. Cercetările efectuate au arătat că această metodă reduce perioada de încolțire cu circa 30 zile, reduce cheltuielile ocazionate de încolțire cu cca. 50%, nu necesită spații speciale mari pentru încolțire și mărește producția de cartof cantitativ și calitativ (M. Dumitrescu, 1963).

După cum se constată, cele mai bune rezultate s-au obținut prin iradieri cu impulsuri de 100 Hz timp de 4 minute, urmate de impulsuri de 50—100 Hz timp de 3 minute, de două ori pe zi, într-o durată de 10 zile (tabelul 64).

Magnetodiafluxul produce cîmpurile electromagnetice de intensități diferite (50—100 Hz pentru cartof) în interiorul unui self electrod, de formă dreptunghiulară. Aparatul consumă puțină energie electrică, poate folosi curent de 120, 175 sau 220 volți și are productivitatea ridicată de iradiere a tuberculilor.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 64

REZULTATELE OBŢINUTE LA SOIUL BINTJE PRIN IRADIEREA TUBERCULILOR CU UNDE ELECTROMAGNETICE

Variantele	Producţia tuberculi		Diferenţă producţie q/ha	Semnificaţie
	q/ha	%		
1. Martor, încolţit la lumină	153	100	—	—
2. Iradiat 4 minute cu cîmpuri electromagnetice de 100 Hz şi 3 minute cu cîmpuri de 50—100 Hz timp de 6 zile	132	86	—21	0
3. Idem, dar două iradieri pe zi la interval de 10 ore	125	82	—28	00
4. Idem V_2 dar timp de 8 zile	164	107	11	—
5. Idem V_3 timp de 8 zile	180	118	27	××
6. Idem V_2 timp de 10 zile	172	112	19	×
7. Idem V_3 timp de 10 zile	181	118	28	××
8. Idem V_2 timp de 12 zile	154	101	1	—
9. Idem V_3 timp de 12 zile	169	110	16	—
10. Iradiat cu unde electromagnetice de 100 Hz, 7 minute pe zi timp de 6 zile	145	95	— 8	—
11. Idem, dar 2 iradieri pe zi	150	98	— 3	—
12. Idem V_{10}, dar timp de 10 zile	169	110	16	—
13. Idem V_{11}, dar timp de 10 zile	166	108	13	—
14. Iradiat cu cîmpuri magnetice cuprinse între 50—100 Hz, 7 minute 6 zile	118	77	—35	000
15. Idem, de două ori pe zi	131	86	—22	0
16. Idem V_{14} dar timp de 10 zile	156	102	3	—
17. Idem V_{15} dar timp de 10 zile	150	98	— 3	—
18. Idem V_2	131	86	—22	0
19. Idem V_{10}	120	78	—33	00
20. Idem V_{14}	140	92	—13	—

Tratarea cu fungicide, insecticide şi microelemente. Pentru combaterea infecţiei de pe tuberculi cu mană, rizoctonia şi alte boli, se foloseşte tratarea lor cu formalină. Tratamentul se face cu soluţie de 0,5% formalină (1 l formalină 40% la 80 l apă) într-un butoi de 100—150 l capacitate, în care se introduc cartofii în saci de pînză sau în coşuri, ţinîndu-se scufundaţi timp de 5 minute. Se scot apoi din soluţie, se lasă să se scurgă şi se aşază în grămezi acoperite cu rogojini sau prelate, timp de două ore, pentru sudaţie. Se întind apoi ca să se zvînte şi se deschid uşile şi geamurile pentru aerisirea camerei.

Pentru cartofii care se încolţesc înainte de plantare, tratarea cu soluţie de formalină se face înainte de aşezarea lor la încolţire. Rezultate şi mai bune s-au obţinut folosind pe lîngă formalină şi microelementele cupru, mangan, bor, magneziu (313).

O importanţă deosebită prezintă tratarea cartofilor puşi la încolţit, pentru combaterea afidelor transmiţătoare de viroze, cu insecticide sistemice, aceasta numai în zonele închise pentru producerea cartofilor de sămînţă.

Scanned with OKEN Scanner

PLANTAREA CARTOFULUI

Reuşita culturii cartofului este condiţionată şi de modul cum se face plantarea, de epoca de plantare, de desimea şi adîncimea de plantare, de tehnica plantării etc.

Epoca de plantare are un rol deosebit în obţinerea recoltelor mari de cartof. Majoritatea cercetătorilor evidenţiază importanţa plantării timpurii, recomandîndu-se chiar plantarea din toamnă (122, 300, 465, 675, 679). Cauzele pentru care plantarea timpurie contribuie la sporirea producţiei sînt multiple: procesul de tuberizare este mai rapid, stolonii sînt mai scurţi şi drept urmare tuberculii sînt mai strînşi în jurul tufei, fapt ce reduce vătămarea lor la lucrările mecanice (670).

Rezultatele cercetărilor întreprinse în ţara noastră la staţiunile experimentale Braşov şi Argeş evidenţiază pregnant importanţa plantării timpurii (59). La ambele staţiuni, experienţa s-a efectuat cu cîte 3 soiuri: timpuriu, semitîrziu şi tîrziu. Prima epocă s-a plantat imediat ce s-a putut ieşi în cîmp, indiferent de temperatura solului, iar celelalte epoci la interval de 10 zile. În tabelul 65 dăm rezultatele obţinute la Staţiunea Braşov. Din aceste rezultate se constată că în anul 1964 producţiile de cartof au fost foarte mici la epocile tîrzii de plantare. Faţă de prima epocă de plan-

TABELUL 65

INFLUENŢA EPOCII DE PLANTARE ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF LA SOIURI DIFERITE, STAŢIUNEA EXPERIMENTALĂ BRAŞOV

Data plantării	Soiul Bintje				Soiul Măgura				Soiul Ora			
	Prpducţia *tuberculi*		d q/ha	Semnificaţia	Producţia *tuberculi*		d q/ha	Semnificaţia	Producţia *tuberculi*		d q/ha	Semnificaţia
	q/ha	%			q/ha	%			q/ha	%		
Anul 1964												
2 aprilie	301	100	—	—	317	100	—	—	356	100	—	—
12 aprilie	315	105	14	—	321	101	4,0	—	355	100	1	—
22 aprilie	300	100	1	—	319	101	2,0	—	345	97	11	—
2 mai	272	90	29	00	298	94	19,00	000	315	88	41	000
12 mai	269	89	32	00	274	86	43,0	000	308	86	48	000
D.L. 5%			22				6,6				13,7	
Anul 1965												
10 aprilie	333	100	—	—	367	100	—	—	451	100	—	—
20 aprilie	318	95	15	0	365	99	2	—	432	96	19	0
30 aprilie	313	94	20	00	358	97	9	—	423	94	28	00
10 mai	301	90	32	000	371	101	4	—	386	86	65	000
20 mai	285	85	48	000	304	83	63	000	338	75	113	000
D.L. 5%			15				11,2					

Scanned with OKEN Scanner

tare, deficitul de producţie a fost distinct semnificativ începînd cu epoca patru la soiul timpuriu Bintje şi foarte semnificativ la soiul semitîrziu Măgura şi soiul tîrziu Ora. Deficitul de producţie, din cauza plantării tîrzii a fost de 3 200 kg/ha la soiul Bintje şi de 4 800 kg/ha la soiul Ora. În acest an s-a putut începe plantarea fără pericol de tasarea solului la 2 aprilie. Tot ce s-a plantat în circa 20 zile de la această dată înainte, a dat producţii mari.

Rezultatele din anul 1965 arată că în acest an influenţa epocii de plantare asupra producţiei de cartof a fost şi mai evidentă. Perioada optimă de plantare a fost mult mai scurtă şi anume de circa 10 zile din momentul cînd terenul s-a putut lucra în bune condiţii. Scurtarea perioadei optime de plantare s-a datorat faptului că din cauza umezelii excesive din sol nu s-a putut ieşi în cîmp decît la sfîrşitul primei decade a lunii aprilie. Deficitul de producţie din cauza întîrzierii plantatului a fost în acest an considerabil, de 4 800 kg/ha la soiul timpuriu Bintje, 6 300 kg/ha la soiul semitîrziu Măgura şi de 11 300 kg/ha la soiul Ora. Aceste rezultate arată cît de important este să se planteze cartoful mai timpuriu decît se practică în prezent în zona foarte favorabilă de cultură.

În tabelul 66 se dau rezultatele obţinute la Staţiunea experimentală Argeş, situată în zona favorabilă pentru cultura cartofului. Aici, ca şi la

TABELUL 66

INFLUENŢA EPOCII DE PLANTARE ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF ÎN STAŢIUNEA EXPERIMENTALĂ ARGEŞ-ŞTEFĂNEŞTI

Data plantării	Soiul Galben timpuriu				Soiul Mittelfrühe				Soiul Merkur			
	Producţia *tuberculi*		d q/ha	Semnificaţia	Producţia *tuberculi*		d q/ha	Semnificaţia	Producţia *tuberculi*		d q/ha	Semnificaţia
	q/ha	%			q/ha	%			q/ha	%		
Anul 1963												
15 martie	373	100	—	—	322	100	—	—	343	100	—	—
25 martie	356	95	20	—	335	104	13	—	272	79	71	000
5 aprilie	354	94	22	—	253	79	69	000	269	78	74	000
15 aprilie	261	69	115	000	259	80	63	000	252	73	91	000
25 aprilie	216	57	160	000	210	65	112	000	188	55	155	000
D.L. 5%			36, 1				19,4				21,8	
Anul 1965												
20 martie	165,2	100	—	—	125,2	100	—	—	130,7	100	—	—
30 martie	136,6	83	28,6	00	138,0	110	12,8	—	134,2	103	3,5	—
10 aprilie	150,0	91	15,2	—	131,0	105	5,8	—	111,3	85	19,4	00
20 aprilie	148,1	90	17,1	—	119,5	95	5,6	—	99,1	76	31,6	000
30 aprilie	126,9	77	38,3	000	91,4	73	33,8	000	76,9	59	53,8	000
D.L. 5%			18,0				11,9				12,5	

Staţiunea experimentală Braşov, întîrzierea plantării a dus la producţii mai mici. Deficitul de producţie a fost foarte mare, mult mai mare decît în zona foarte favorabilă culturii cartofului. Astfel, în anul 1963, la soiul Galben timpuriu, la plantarea de la 15 aprilie s-a obţinut o producţie mai mică cu 11 500 kg/ha faţă de plantarea de la 15 martie şi deficitul de producţie a ajuns la 16 600 kg/ha dacă s-a întîrziat cu încă 10 zile.

Rezultate asemănătoare s-au obţinut la soiul semitîrziu Mittelfrühe, ca şi la soiul tîrziu Merkur. Interesant de subliniat este faptul că durata epocii optime de plantare este mai scurtă în zona favorabilă decît în zona foarte favorabilă culturii cartofului. Soiurile tîrzii reacţionează mai puternic decît cele timpurii la depăşirea epocii optime de plantare, deci plantarea trebuie să înceapă cu soiurile tîrzii.

Anul 1965 a fost foarte rece în primăvară, din care cauză diferenţele de producţie între primele epoci de plantare au fost mai mici. Durata răsăritului a fost mai mare la primele două epoci şi din această cauză diferenţele de creştere între plante au fost mai mici. Dar şi în acest an, prin întîrzierea plantării s-au obţinut producţii mai mici, mai ales la soiul tardiv Ora.

Analiza datelor privind temperatura medie şi minimă a solului la adîncimea de plantare a cartofului duce la unele constatări deosebit de interesante. Astfel, dacă în anul 1963 s-ar fi aşteptat ca plantarea să înceapă cînd temperatura medie a solului depăşea 6°C, aşa cum recomandă literatura de specialitate, urma ca să se planteze după 5 aprilie. La epoca de plantare de la 5 aprilie s-a obţinut un deficit de producţie faţă de prima epocă plantată, de 2 200 kg/ha la soiul Galben timpuriu, de 6 900 kg/ha la soiul Mittelfrühe şi de 7 400 kg/ha la soiul Merkur. Plantînd cînd terenul a fost zvîntat, indiferent de temperatura solului, s-au obţinut producţii mai mari. Temperatura medie minimă în perioada 15 martie — 5 aprilie a fost de numai 1,2°C. Menţionăm faptul că după plantarea primei epoci imediat a nins şi temperatura aerului a fost sub 0°C. Cu toate acestea, la această epocă s-a obţinut cea mai mare producţie, datorită plantării timpurii a cartofului.

Rezultatele analizate arată că cel mai bun criteriu pentru stabilirea epocii optime de plantare la cartof este starea de zvîntare a terenului în primăvară. Durata perioadei optime de plantare este de circa 20 zile în zona foarte favorabilă şi de 10—15 zile în zona favorabilă culturii cartofului. Depăşirea acestei perioade optime duce la pierderi considerabile de producţie.

Desimea de plantare. La cartof, ca de altfel şi la alte plante de cultură, desimea de plantare are un rol hotărîtor asupra producţiei. Pe baza a numeroase cercetări s-a ajuns la concluzia că între producţia de cartof şi numărul de tulpini principale la hectar există o legătură directă (57, 58, 62, 72, 224, 317, 608). În funcţie de soi, condiţiile climatice, scopul cul-

Scanned with OKEN Scanner

turii, nivelul agrotehnicii şi altele, trebuie aleasă acea desime de plantare care asigură randamentul maxim.

În ce priveşte distanţa între rînduri, cercetările efectuate în ultimul timp au arătat că acest aspect al problemei are o importanţă redusă (57, 60, 155, 223, 369, 565). În anumite limite, distanţa între rînduri este determinată în primul rînd de posibilităţile de mecanizare.

Forma spaţiului de nutriţie are de asemenea o influenţă redusă asupra producţiei de cartof, comparativ cu influenţa pe care o are suprafaţa de nutriţie (276).

În condiţiile ţării noastre, pentru diverse scopuri ale culturii cartofului şi grupe de soiuri, problema desimii de plantare a fost lămurită în mare măsură (44, 51, 60, 67). În tabelul 67 se prezintă rezultatele obţinute la staţiunile experimentale Braşov, Suceava şi Livada, cu soiuri tîrzii. Din aceste rezultate se constată că la Staţiunea experimentală Braşov, la medie pe 3 ani, între desimile de plantare de 40 000 şi 60 000 cuiburi la hectar nu s-au înregistrat diferenţe de producţie semnificative. De asemenea nu s-au obţinut diferenţe de producţie semnificative în cadrul desimilor experimentale între distanţele de 60, 70 şi 80 cm între rînduri. Deci, din acest punct de vedere, tehnologia mecanizării determină distanţa dintre rînduri în limitele arătate.

Cel mai mare venit net s-a realizat la desimile de 40 000 şi 45 000 cuiburi la hectar, ca urmare a cantităţii mai mici de cartofi de sămînţă folosiţi la plantare. Calitatea cartofilor de sămînţă şi nivelul agrotehnicii determină dacă trebuie aleasă limita inferioară sau limita superioară.

Rezultatele obţinute la staţiunile experimentale Suceava şi Livada sînt asemănătoare cu cele obţinute la Braşov. Aici însă, la desimi de plantare mai mari de 50 000 cuiburi la hectar, la distanţele de 70 şi 80 cm între rînduri, există o tendinţă de diminuare a producţiei. Cum însă aceste desimi mari nu sînt economice, rezultatele obţinute la Staţiunea Braşov se pot generaliza pentru soiurile tîrzii.

Pentru grupa soiurilor semitîrzii s-a experimentat cu soiul Kennebec şi rezultatele obţinute au fost asemănătoare cu cele arătate la soiurile tîrzii.

Rezultatele obţinute la soiurile timpurii, la aceleaşi staţiuni, se dau în tabelul 68. Din analiza acestor rezultate, se constată că la aceeaşi distanţă între rînduri nu s-au obţinut diferenţe de producţie semnificative între desimile experimentate. Există doar o tendinţă de creştere a producţiei la desimile de 45 000 — 55 000 cuiburi la hectar. Însă în anii mai puţin favorabili din punct de vedere climatic (1964 la Livada, 1965 la Braşov şi Suceava) s-au obţinut producţii mai mari la desimi mai mari de plantare. În general, cele mai mari producţii s-au realizat la desimea de 45 000 cuiburi la hectar, în cazul distanţei între rînduri de 60 cm şi la desimea de 50 000 cuiburi la hectar, în cazul distanţelor între rînduri de 70 şi 80 cm.

Pentru zona favorabilă culturii cartofului se prezintă rezultatele obţinute cu soiul Galben timpuriu, la Staţiunea Argeş—Ştefăneşti, în tabe-

TABELUL 67

INFLUENȚA DESIMII DE PLANTARE ȘI A DISTANȚEI ÎNTRE RÎNDURI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF LA SOIURILE TÎRZII

Variantele		Stațiunea experimentală Brașov media anilor 1963–1965, soiul Merkur				Stațiunea experimentală Suceava media anilor 1963, 1964, soiul Merkur				Stațiunea experimentală Livada media anilor 1963–1965, soiul Merkur		
			Diferențe producție				Diferențe producție			Diferențe producție		
Desimea cuiburilor la ha	Distanța între rînduri cm	Producția tuberculi q/ha	mt. 40 000 cuiburi la ha	mt. 60 cm între rînd	Venit net lei/ha	Producția tuberculi q/ha	mt. 40 000 cuiburi la ha	mt. 60 cm între rînd	Producția tuberculi q/ha	mt. 40 000 cuiburi la ha	mt. 60 cm între rînd	Venit net lei/ha
40 000	60	236,0	—	—	5 507	325,0	—	—	279	—	—	12 759
	70	230,8	— 5,2	— 5,2	5 221	321,5	— 3,5	— 3,5	257	—22	—22	11 109
	80	226,4	— 9,6	— 9,6	4 979	292,5	—32,5	—32,5	266	—13	—13	11 784
45 000	60	240,8	+ 4,8	—	5 461	326,0	+ 1,0	—	—	—	—	—
	70	233,6	— 2,4	— 7,2	5 065	324,5	— 0,5	— 1,5	—	—	—	—
	80	228,0	— 8,0	—12,2	4 757	304,0	—21,0	— 2,2	—	—	—	—
50 000	60	243,9	+ 7,9	—	5 211	329,5	+ 4,5	—	273	— 6	—	11 375
	70	239,7	+ 3,7	— 4,2	4 980	317,5	— 7,5	—12,0	269	—10	— 4	11 075
	80	234,4	— 1,6	— 9,5	4 689	312,0	—13,0	—17,5	275	— 4	+ 2	11 525
55 000	60	247,3	+11,3	—	5 158	341,5	+16,5	—	—	—	—	—
	70	239,4	+ 3,4	— 7,9	4 720	308,0	—17,0	—33,5	—	—	—	—
	80	238,2	+ 2,2	— 9,1	4 658	300,5	—24,5	—41,0	—	—	—	—
60 000	60	250,4	+14,4	—	4 967	343,5	+18,5	—	305	+26	—	12 844
	70	249,9	+13,9	— 0,5	4 696	310,5	—14,5	—33,0	279	0	—26	10 894
	80	237,9	+ 1,9	—12,5	4 311	312,0	—13,0	—31,5	238	—41	—67	7 819
D.L.5 %			28,0				44,7			35,0		

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 68

INFLUENȚA DESIMII DE PLANTARE ȘI A DISTANȚEI ÎNTRE RÎNDURI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF, LA SOIURILE TIMPURII

Variantele		Stațiunea experimentală Brașov media anilor 1963—1965, soiul Viola				Stațiunea experimentală Suceava media anilor 1963, 1964, soiul Bintje,			Stațiunea experimentală Livada media anilor 1963—1965, soiul Bintje			
			Diferențe producție				Diferențe producție			Diferențe producție		
Desimea cuiburilor la ha	Distanța între rînuri cm	Producția tuberculi q/ha	mt. 40 000 cuiburi la ha	mt. 60 cm între rînd	Venit net lei/ha	Producția tuberculi q/ha	mt. 40 000 cuiburi la ha	mt. 60 cm între rînd	Producția tuberculi q/ha	mt. 40 000 cuiburi la ha	mt. 60 cm între rînd	Venit net lei/ha
40 000	60	222,1	—	—	7 894	322,0	—	—	238	—	—	9 684
	70	221,0	— 1,1	— 1,1	7 817	304,5	—17,5	—17,5	213	—25	—25	7 809
	80	222,4	+ 0,3	+ 0,3	7 905	297,0	—25,0	—25,0	223	—15	—15	8 559
45 000	60	240,3	+18,3	—	8 768	322,0	—	—	—	—	—	—
	70	232,9	+10,8	— 7,4	8 253	304,5	—17,5	—17,5	—	—	—	—
	80	222,4	+ 0,3	—17,9	7 506	303,5	—18,5	—18,5	—	—	—	—
50 000	60	239,3	+17,2	—	8 338	360,5	—38,5	—	236	— 2	—	8 600
	70	226,2	+ 4,1	—13,1	7 421	318,5	—13,5	—42,0	236	— 2	0	8 600
	80	230,5	+ 8,4	— 8,8	7 722	295,5	—26,5	—65,0	225	—13	—11	7 775
55 000	60	237,2	+15,1	—	7 831	330,5	+ 8,5	—	—	—	—	—
	70	240,4	+18,3	+ 3,2	8 055	309,0	—13,0	—21,5	—	—	—	—
	80	232,7	+10,6	— 4,5	7 516	307,5	—14,5	—23,0	—	—	—	—
60 000	60	246,2	+24,1	—	7 921	321,0	— 1,0	—	244	+ 6	—	8 269
	70	233,8	+11,7	—12,4	7 233	304,5	—17,5	—16,5	232	— 6	—12	7 369
	80	237,2	+15,1	— 9,0	7 471	306,5	—15,5	—14,5	224	—14	—20	6 769
D.L. 5%			32,3				40,11					

Scanned with OKEN Scanner

lul 69. Din aceste rezultate se constată că atît la distanța între rînduri de 70 cm cît și la 80 cm, producția de cartof a crescut cu mărimea desimii de plantare. Cele mai mari și mai economice producții s-au realizat între limitele de 50 000 și 60 000 cuiburi la hectar.

TABELUL 69

INFLUENȚA DESIMII DE PLANTARE ȘI A DISTANȚEI ÎNTRE RÎNDURI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF
(Stațiunea Argeș, media anilor 1963–1965)

Variantele		Producția de tuberculi q/ha	Diferența de producție		Venit net lei/ha
Distanța între rînduri, cm	Desimea cuiburilor la ha		mt. 40 000 cuiburi la ha	mt. 70 cm între rînduri	
70 cm	40 000	245,8	—	—	9 030
	50 000	266,7	+20,9	—	9 656
	60 000	298,4	+52,6	—	9 235
80 cm	40 000	237,0	—	— 8,8	8 417
	50 000	247,2	+10,2	—19,5	8 291
	60 000	294,5	+57,5	— 3,9	10 762
D.L. 5%			34,8		

În capitolele privind mărimea cartofilor de sămînță și tăierea acestora s-a arătat că se pot folosi la plantare și tuberculi mici, precum și bucăți de tuberculi. Din rezultatele cu privire la acest aspect al problemei (tabelele 59 și 61) se deduce că pentru zona de cultură a cartofului timpuriu desimile optime în funcție de cartofii de sămînță folosiți sînt următoarele:

— 45 000 cuiburi la hectar, în cazul cînd se folosesc tuberculi întregi de mărime mijlocie (60—70 g);

— 65 — 80 000 cuiburi la hectar în cazul cînd se folosesc tuberculi întregi, mici (35 g);

— 65 — 80 000 cuiburi la hectar în cazul cînd se plantează bucăți de tuberculi, de 30—35 g bucata.

În loturile semincere se plantează numai tuberculi întregi. Aici, pentru a obține un număr mai mare de tuberculi de mărime mijlocie, respectiv pentru a mări coeficientul de înmulțire a cartofului de sămînță este necesar să se planteze mai des cu cca 5 000 cuiburi la hectar, față de desimile optime arătate pentru cartoful de consum.

Adîncimea de plantare. Uniformitatea răsăritului depinde în mare măsură de adîncimea de plantare. Adîncimea de plantare a cartofului variază cu condițiile de climă și sol ale zonei de cultură. Experiențele efectuate în cadrul *Institutului de cercetări agronomice* (144) au arătat că la Stațiunea experimentală Brașov, situată în zona foarte favorabilă pentru

cultura cartofului, pe un sol mijlociu de uşor, adîncimea de plantare de 7 cm s-a dovedit cea mai indicată din punct de vedere economic (tabelul 70).

TABELUL 70

INFLUENŢA ADINCIMII DE PLANTARE ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF

Adîncimea de plantare cm	Staţiunea Braşov			Staţiunea Cîmpia Turzii			Staţiunea Mărculeşti		
	Producţie tuberculi		Diferenţa de producţie	Producţie tuberculi		Diferenţa de producţie	Producţie tuberculi		Diferenţa de producţie
	q/ha	%		q/ha	%		q/ha	%	
7	195,7	100	—	133,2	100	—	138,5	100	—
12	196,8	101	+ 1,1	140,9	106	+7,7	148,3	107	+ 9,8
17	178,7	88	−17,0	136,8	103	+3,6	165,6	120	+27,1
22	119,5	62	−76,2	135,8	102	+2,6	147,1	106	+ 8,6

În zona favorabilă culturii cartofului, respectiv în condiţiile Staţiunii experimentale Cîmpia Turzii, producţii mai mari s-au obţinut la adîncimea de 12 cm. În zona de cultură a cartofului timpuriu, plantarea mai adîncă şi anume între 12 şi 17 cm a dat cele mai bune rezultate.

La stabilirea adîncimii de plantare trebuie însă să se ţină seama şi de alte criterii. În primul rînd de mărimea tuberculilor folosiţi la plantare. Cînd se plantează tuberculi mici sau bucăţi de tuberculi, adîncimea de plantare este mai mică cu circa 2 cm în zona foarte favorabilă şi cu circa 4 cm în celelalte zone de cultură a cartofului. Pe solurile mai grele şi reci se plantează mai în faţă decît adîncimea arătată. La începutul perioadei optime de plantare, adîncimea de plantare este mai mare cu 1—2 cm, iar la sfîrşitul perioadei optime se plantează mai în faţă. Dar, cel mai important element de care trebuie să se ţină seama la stabilirea adîncimii optime de plantare este modul cum se face recoltarea. S-a stabilit ca atunci cînd adîncimea de plantare a fost de 8—12 cm, adîncimea maximă pînă la care s-au format tuberculi a fost de 17,3 cm, iar adîncimea medie de 16 cm (465). Cum cu creşterea adîncimii la care se lucrează solul pentru recoltarea cartofilor cu 1 cm se răscolesc mai mult cu 100—150 tone sol la hectar, reiese clar că pentru recoltarea cartofilor, adîncimea de plantare are un rol mai important decît acela pe care-l are asupra producţiei de cartof. De aceea, în cazul recoltării mecanice a cartofului, adîncimea de plantare trebuie să fie mai mică, de 5—6 cm în zona foarte favorabilă şi de 8 cm în celelalte zone de cultură a cartofului.

Tehnica plantării. Modul cum se efectuează plantarea cartofului a evoluat în decursul timpului, paralel cu progresele realizate în mecanizarea culturii. De la plantarea cu sapa, cu cazmaua s-a trecut la plantarea în urma plugului, apoi la plantarea semimecanizată şi în cele din urmă la plantarea complet mecanizată.

Pentru plantarea semimecanizată se foloseşte cultivatorul C.P.U. 4,2 echipat cu organe active speciale. Ca organe active pentru deschiderea rigolelor se pot folosi rariţele fixe, rariţele reglabile cu aripile strînse

sau cuțite săgeată. Pentru marcarea locului de cuib, în spatele fiecărui organ activ pentru deschiderea rigolelor se așază un marcator de cuiburi. Posibilitățile de reglare a distanței de plantare pe rînd cu ajutorul acestor marcatoare sînt cuprinse între 31 și 50 cm.

La prima trecere a cultivatorului echipat cu aceste organe active se deschid rigolele și se marchează locul unde se așază tuberculii. Lucrătorii care au cartofi în coșuri sau șorțuri speciale, așază imediat cîte un tubercul pe locul marcat de paletele marcatorului. Pentru astuparea rigolelor se folosesc organe active de tip rariță cu aripile desfăcute complet sau discuri de bilonare. În cazul folosirii rariților pentru astuparea rigolelor, fiecare rariță lucrează pe mijlocul intervalului dintre două rigole, revărsînd pămîntul într-o parte și cealaltă și formînd astfel biloane pe rîndurile plantate cu cartof. În cazul folosirii discurilor de biloane montate cîte o pereche pe fiecare secție de cultivator, se trece cu cultivatorul pe aceleași urme ca și la deschiderea rigolelor. Discurile trag pămîntul de o parte și de alta a rigolei și formează bilonul. Atît pentru deschiderea rigolelor cît și pentru astupatul acestora, cultivatorul CPU-4,2 se echipează cu un număr de 6 secții de lucru distanțate între ele la 60—70 cm, în funcție de distanța dintre rînduri stabilită.

Pentru efectuarea în bune condiții a lucrărilor de întreținere mecanic, ca și pentru recoltarea mecanică a cartofilor, este deosebit de important ca rîndurile să fie perfect drepte și echidistante. În acest scop, cînd se începe lucrarea de deschidere a rigolelor, se jalonează mai întîi terenul. Apoi, după 10—15 treceri cu cultivatorul pentru deschiderea rigolelor, se jalonează din nou pentru a rectifica eventualele abateri de la direcția dreaptă a rîndurilor. Tot pentru acest scop, la deschiderea rigolelor, cultivatorul este prevăzut cu marcatoare de urmă, ca orice mașină de plantat sau semănat, pentru ca între două treceri consecutive ale agregatului să se obțină același interval între rînduri ca și cel dintre două secții de lucru alăturate.

Pentru plantarea complet mecanizată, agricultura țării noastre a fost dotată cu mașina de plantat 4Sa BP-62,5.

Distanța dintre rîndurile de cartof este reglabilă ca și distanța dintre tuberculi pe rînd. În funcție de distanța între rînduri și distanța pe rînd, se reglează desimea de plantare în funcție de modul de împerechere al pinioanelor de la axul roții de transport și axul distribuitorului.

Adîncimea de plantare, în funcție de cerințele agrotehnice cu mașina 4Sa BP-62,5 se poate asigura în limitele 6—12 cm, prin coborîrea mai mult sau mai puțin a brăzdarelor, față de roțile de sprijin ale mașinii.

Pentru acoperirea cartofilor, respectiv formarea biloanelor, o parte din mașini sînt prevăzute cu rariță, iar o parte sînt prevăzute cu discuri sferice (vezi cap. Mecanizare).

Cu mașina se poate lucra în bune condiții, dacă materialul de plantat este sortat, astfel ca diametrul tuberculilor să fie cuprins în limitele de 30—75 mm.

Scanned with OKEN Scanner

Materialul trebuie să fie uscat, fără colți și impurități ca: paie, pleavă, gunoi sau pămînt, deoarece prezența acestora duce la înfundarea camerei de alimentare cît și a trecerii din buncăr în această cameră, în care situație distribuitoarele plantează cu goluri. Același lucru se întîmplă și în cazul cînd cu mașina se lucrează pînă la golirea totală a buncărelor.

Pentru ca mașinile să fie cît mai bine folosite trebuie să se asigure la timp alimentarea buncărelor cu cartofi. Ținînd seama de faptul că greutatea mașinii alimentată complet cu cartofi depășește capacitatea de ridicare a ridicătorului hidraulic al tractorului, în această situație mașina trebuie să ruleze pe roțile ei de sprijin (nu poate fi suspendată). Cum mașina coborîtă pe roțile ei de sprijin începe să planteze de îndată ce este deplasată de la locul de alimentare, se impune ca alimentarea ei cu cartofi să se facă în brazdă.

În condiții normale de lucru cu agregatul bine reglat și în perfectă stare de funcționare, se poate lucra cu o viteză de înaintare de 5—6 km/oră, asigurîndu-se o normă zilnică de 5 hectare pe mașină.

Indiferent de modul cum se face plantarea, mecanizat sau semimecanizat, terenul în urma plantării rămîne plan sau cu biloane. Plantarea cu biloane se face în zona foarte favorabilă și în zona favorabilă culturii cartofului pe terenurile unde există pericolul excesului temporar de umiditate în urma precipitațiilor căzute, de asemenea pe terenurile unde în anii anteriori, cartofii au fost bolnavi de fuzarioză. Pe terenurile în pantă, prin plantarea în rînduri paralele cu curba de nivel și efectuarea biloanelor concomitent cu plantarea, s-a obținut un spor de producție de 67 q/ha în medie pe anii 1963—1964, iar eroziunea solului a fost practic stăvilită (667).

Pentru restul cazurilor, în această zonă se face plantarea plană, care oferă mai ales avantaje la executarea mecanică a lucrărilor de întreținere.

În zona de cultură a cartofului timpuriu se face numai plantarea plană. În condiții de irigare se efectuează plantarea plană, dacă udările se fac prin aspersiune și plantarea cu biloane, dacă udările se fac pe brazde.

La plantarea semimecanizată este important ca plantarea și acoperirea cartofilor de sămînță să se facă la scurt timp după deschiderea rigolelor. Plantarea și acoperirea cartofilor de sămînță, după 4 ore de la deschiderea rigolelor, reduce producția de cartofi-marfă, mărind procentul de tuberculi mici și diformi (61).

LUCRĂRILE DE ÎNTREȚINERE A CULTURII CARTOFULUI

Menținerea terenului cultivat cu cartof în permanență afînat și curat de buruieni se realizează prin efectuarea la timp și în bune condiții a lucrărilor de întreținere. S-a stabilit că tasarea solului reduce producția de grîu cu 10%, cea de sfeclă cu 13%, iar cea de cartof cu 56%

(368). În afară de aceasta, tasarea solului afectează și calitățile tuberculilor, forma și însușirile culinare.

În privința sensibilității pe care o are cartoful la concurența buruienilor, problema este cunoscută de foarte mult timp. Cartoful avînd sistemul radicular slab dezvoltat, atît lipsa de elemente nutritive din sol cît și scăderea umidității solului ca urmare a consumului lor de către buruieni este mult mai dăunătoare decît la alte plante.

Prin recoltarea mecanizată, pe benzile transportoare-scuturătoare ale mașinii sînt rulați în același timp tuberculii scoși și bulgări de pămînt. În acest timp, bulgării de pămînt vatămă tuberculii, mai mult sau mai puțin grav. Aceste vătămări mecanice au urmări grave în timpul păstrării cartofilor. De aceea, în toate țările (206, 462, 609, 634) se insistă pentru acordarea unei atenții mai mari lucrărilor de întreținere la cultura cartofului.

Lucrările de întreținere la cartof se împart în două categorii: lucrări care se efectuează pînă la răsărire și lucrări de întreținere, care se efectuează după răsărire.

LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE DINTRE PLANTARE ȘI RĂSĂRIRE

De la plantare și pînă la răsărirea cartofului trec 25—30 zile și uneori și mai mult. În acest timp se formează crusta și răsar buruienile. De aceea, lucrările de întreținere la cartof încep imediat după plantare și anume prin grăpări. De regulă, pînă la răsărire se fac trei grăpări. Prima se execută imediat după plantare și are drept scop o mai bună nivelare a terenului, distrugerea bulgărilor formați cu ocazia plantării și păstrarea umidității acumulată în sol. Asupra datei cînd trebuie efectuată această lucrare sînt încă discuții. În Elveția, grăparea întîia nu se face imediat după plantare, ci într-o perioadă de 5—10 zile de la plantare (698). În Canada se recomandă ca grăparea să se efectueze imediat (512). De fapt, primul grăpat se face pentru a nivela bine terenul și pentru a păstra umiditatea solului și nu pentru combaterea buruienilor. Pentru aceasta se face o a doua grăpare. Momentul cînd se face a doua grăpare trebuie foarte bine ales. Dacă se alege bine momentul cînd se face grăparea pentru distrugerea buruienilor, procentul de distrugerea acestora este de circa 80% (244). Grăparea a doua are cel mai mare efect dacă se face cînd o parte din buruieni sînt abia răsărite — în faza cotiledonară — și o parte în curs de răsărire. Dacă se pierde acest moment și buruienile au ajuns în faza de 3—4 frunze, se înrădăcinează puternic și grăparea nu mai are efect. Cea de a treia grăpare se face în timpul răsăririi plantelor, mai exact la începutul răsăririi. Are drept scop distrugerea buruienilor, iar pe solurile mijlocii favorizează și o răsărire uniformă.

Toate cele trei grăpări se execută cu grapa reglabilă cu colții înapoi sau și mai bine cu țesala de buruieni, care reduce densitatea buruienilor și procentul bulgărilor.

Grăpatul solelor cu cartof în perioada dintre plantare și răsărire, datorită efectelor favorabile arătate mai sus, contribuie la sporirea producției. Sporul de producție, datorită grăpărilor, a ajuns pînă la 3 500 kg/ha (140). Îndeosebi în regiunile cu precipitații abundente, distrugerea în mare măsură a buruienilor pînă la răsărirea plantelor, prin grăpări, echivalează cu o prașilă.

LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE DUPĂ RĂSĂRIREA CARTOFULUI

După răsărirea plantelor de cartof, importanța lucrărilor de întreținere pentru afînarea solului și mai ales pentru distrugerea buruienilor, crește considerabil.

Prășitul și mușuroitul. Prin prașile se afînează pămîntul mai adînc decît cu grapa, asigurîndu-se o aerație mai bună și înmagazinarea și păstrarea în sol a apei. Totodată se distrug și buruienile care nu numai că diminuează direct producția, dar fiind și plante gazdă pentru unele boli ale cartofului, contribuie și indirect la scăderea producției.

Numărul de prașile care se aplică la o cultură de cartof depinde de tipul de sol, gradul de îmburuienare și regimul precipitațiilor din fiecare an în prima parte a perioadei de vegetație a cartofului. Pe solurile mai grele și în anii ploioși se fac 3—4 prașile, în timp ce în anii mai secetoși și pe solurile ușoare sînt suficiente două prașile. Prima prașilă se face adînc, la 8—10 cm adîncime, celelalte prașile se fac mai superficiale.

În anumite condiții, culturile de cartof se mușuroiesc. Tuberculii de cartof au o capacitate de dislocare a solului mult mai mică decît rădăcinile. În cazul cînd tuberculii se formează în mușuroi, aici solul este mai afînat și tuberculii cresc nestingheriți. Dar, mușuroirea mărește și suprafața de evaporare a apei din sol. În zonele secetoase, mușuroirea nu este eficace, ci poate fi chiar dăunătoare. În tabelul 71 dăm rezultatele

TABELUL 71

INFLUENȚA MUȘUROITULUI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF

Variantele	Zona foarte favorabilă			Zona favorabilă		Zona de cultură a cartofului timpuriu			
	Stațiunea Suceava			Stațiunea Cîmpia Turzii		Stațiunea Mărculești			
	Producție tuberculi		Diferența de producție	Producție tuberculi		Diferența producție	Producție tuberculi		Diferența producție
	q/ha	%		q/ha	%		q/ha	%	
Nemușuroit	207,4	100	—	141,0	100	—	164,4	100	—
Mușuroit	227,5	110	+20,1	138,8	98	−2,2	137,0	83	−27,4

obținute cu privire la această problemă, în diferite condiții din țara noastră (144).

Din aceste date se constată că mușuroirea a sporit producția numai în zona foarte favorabilă culturii cartofului. În zona favorabilă culturii cartofului, s-au obținut practic aceleași producții la cele două variante. Totuși și în asemenea condiții este indicată mușuroirea, deoarece ușurează lucrările de recoltare, mai ales cînd această lucrare se face mecanizat. În condițiile regiunilor de cîmpie, respectiv în zona de cultură a cartofului timpuriu, mușuroirea a diminuat producția de cartof. Ea se recomandă numai pentru cultura irigată a cartofului.

Pe terenurile în pantă, biloanele au și rolul de a stăvili eroziunea solului. S-a stabilit că dacă bilonarea s-a făcut paralel cu curbele de nivel, s-a obținut un spor de producție de 6 700 kg/ha și nu s-au înregistrat pierderi de sol, în timp ce la varianta cu mușuroire la cuib, pierderile au fost de 108—124 m^3/ha. La rezultate apropiate s-a ajuns și în R. P. Bulgaria. În ce privește forma (îngust, lat, normal) și mărimea bilonului, cercetările au arătat că acestea influențează mai puțin producția de cartof (160).

Mulcitul cartofului. În zona de silvostepă și mai ales în stepă, în multe țări se practică mulcirea, respectiv acoperirea intervalului dintre rîndurile de cartof cu un strat relativ izolator. Pentru mulcire se folosește turba, paiele, pleava, bălegarul proaspăt, iar în ultimul timp și folii de polietilenă. Prin mulcire se îmbunătățește regimul hidric al solului, ceea ce favorizează intensificarea proceselor microbiologice, se preîntîmpină formarea crustei, se reduce și eroziunea solului.

Cercetările efectuate în țara noastră au arătat că prin mulcire s-a obținut în condiții de stepă, un spor de producție în medie pe 3 ani, de 3 500 kg/ha cînd s-a folosit ca mulci paiele și de 4 878 kg/ha cînd s-a folosit pleava. În condiții de silvostepă, sporul mediu de producție a fost de 4 330 kg/ha cu mulci de paie și de 4 083 kg/ha cu mulci din pleavă. La Cîmpia Turzii, mulcirea a redus pierderile de sol prin eroziune cu 51% (Berindei, (44).

În ce privește data cînd trebuie aplicat mulciul, cele mai bune rezultate s-au obținut cînd această lucrare s-a făcut imediat după prașila întîia.

Combaterea chimică a buruienilor. Ca și la alte plante de cultură, lucrările de întreținere la cartof au următoarele obiective:

— de a forma un strat protector, de a distruge capilarele și de a micșora astfel pierderile de apă prin evaporare;

— de a menține o bună structură a solului și de a favoriza în felul acesta aerisirea lui;

— de a distruge buruienile.

În ultimii ani, mulți autori contestă o parte din aceste atribute ale prașilei. Astfel, într-o sinteză publicată în revista elvețiană „Agriculture romande“ (370) se arată că dacă prașila are o acțiune de economisire a apei, aceasta rămîne totuși într-un cadru limitat și nu s-a stabilit încă

în ce măsură această economie are un rol apreciabil în creșterea plantelor. Prașila joacă un rol neglijabil în stabilitatea structurii solului. În mod sigur însă prașila prin distrugerea crustei îmbunătățește aerisirea solului, ceea ce intensifică viața microbiană și ca atare provoacă o mineralizare mai puternică. De asemenea, în mod necontestabil, prin prașile se combat buruienile care concurează planta atît în ce privește apa și lumina cît și alimentarea ei cu elemente minerale.

Combaterea chimică a buruienilor prin folosirea ierbicidelor, rezolvă în mare măsură pentru cartof acest deziderat. Pe baza a numeroase cercetări s-a stabilit că prin folosirea ierbicidelor se reduce numărul lucrărilor de întreținere, se realizează economie de timp și muncă, se diminuează răspîndirea virozelor și se ușurează lucrările de recoltare prin împiedicarea îmburuienirii tîrzii a culturilor de cartof și reducerea numărului de bulgări (179, 203, 304, 359, 400, 485). Producția de tuberculi este practic egală cu aceea care se obține atunci cînd se aplică lucrările clasice de întreținere, complete și la timp. În prezent există unii cercetători, este drept că foarte puțini, care susțin că trebuie renunțat complet la lucrările de întreținere și să se aplice numai ierbicide (690). Alții, de asemenea puțini, consideră că printr-o adecvată tehnologie a lucrărilor de întreținere în condiții de mecanizare, nu sînt necesare ierbicidele, lucrările mecanice eliminînd complet necesitatea intervenției manuale (247, 634, 698).

Marea majoritate a cercetătorilor sînt însă pentru combinarea folosirii ierbicidelor cu efectuarea unui număr mai redus de lucrări mecanice de întreținere (359, 661, 669, 711) și excluderea totală a lucrărilor manuale. Aceste concluzii sînt valabile și pentru țara noastră, mai ales pentru zona foarte favorabilă și favorabilă culturii cartofului. În aceste zone cad multe precipitații în prima jumătate a perioadei de vegetație a cartofului. Din această cauză, lucrările de întreținere cu mijloace mecanizate, nu se pot face. Prin folosirea ierbicidelor, perioada optimă pentru efectuarea lucrărilor de întreținere se prelungește.

Ținînd seama de importanța ierbicidelor pentru cultura cartofului în țara noastră, s-au efectuat numeroase cercetări. În primul rînd s-a stabilit care este cel mai bun ierbicid pentru cartof. Pentru aceasta, la Stațiunea experimentală Brașov, în anii 1963—1966 s-a cercetat eficacitatea unui bogat sortiment de ierbicide triazinice, ureice, piridilice etc. asupra combaterii buruienilor și asupra producției de cartof. Dintre ierbicidele încercate, cele mai bune rezultate, atît sub raportul eficienței cît și din punct de vedere economic s-a remarcat Prometrinul sau A-1114, un produs pe bază de triazine. Paralel cu aceasta, la Stațiunea Brașov, Suceava, Argeș și I.C.C.P.T. Fundulea s-a experimentat epoca optimă de aplicare și doza de Prometrin (641). În tabelul 72 se prezintă o parte din rezultatele obținute.

Din datele prezentate în tabelul de mai sus se constată că Prometrinul a avut cea mai mare eficacitate cînd s-a aplicat înainte de răsărirea plantelor. În medie pe doi ani au fost distruse pînă la 96% din buruieni

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 72

VARIAȚIA GRADULUI DE ÎMBURUIENARE (DETERMINAT LA MATURITATEA CARTOFULUI) ÎN FUNCȚIE DE EPOCA ȘI DOZA DE PROMETRIN LA STAȚIUNILE BRAȘOV ȘI SUCEAVA

Prometrin kg/ha	Variantele experienței			Brașov 1964, 1965		Suceava 1963, 1965	
	Epoca stropitului	Nr. praşile		q/ha*	%	q/ha*	%
		Mecanic	Manual				
0 (mt.I)		3	2	3,3	9	1,7	7
0 (mt.II)		—	—	35,6	100	23,9	100
2	La plantare	—	—	20,0	56	30,2	126
3	Idem	—	—	26,5	74	22,8	95
4	Idem	—	—	19,2	54	18,7	78
5	Idem	—	—	13,8	39	18,6	78
2	Idem	3	—	12,7	36	10,1	42
3	Idem	3	—	11,0	31	10,4	43
4	Idem	3	—	12,2	34	8,1	34
5	Idem	3	—	11,2	31	8,2	34
2	Înainte răsărire	—	—	6,6	18	18,4	77
3	Idem	—	—	5,5	15	10,1	42
4	Idem	—	—	5,0	14	14,1	59
5	Idem	—	—	4,0	11	6,0	25

* Substanță uscată.

(greutate substanță uscată) la Brașov și pînă la 75% la Suceava. Speciile de buruieni care au prezentat cea mai mare sensibilitate la acțiunea Prometrinului sînt: *Anagallis arvensis, Atriplex, Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Polygonum hidropiper, Polygonum persicaria, Raphanus raphanistrum, Silene inflata, Setaria glauca, Setaria viridis*. Se menționează faptul că *Setaria* sp. au prezentat sensibilitate numai în faza de răsărire a acestora și la doze mari (4—5 kg/ha). Dozele de ierbicid folosite se referă la produsul comercial, avînd un conținut în substanță activă de 50% (2 metilmercopto — 4,6 bis izopropilamina — sim triazină). La aceleași doze, speciile de *Agropirum repens, Avena fatua, Convolvulus arvensis, Cirsium arvense, Digitaria sanguinalis, Echinocloa crus galli, Sonchus arvensis* și *Sorghum halepense* s-au dovedit rezistente.

Interesante sînt rezultatele obținute în experiențele cu privire la scăderea producției de cartof în funcție de gradul de îmburuienare (tabelul 73).

TABELUL 73

DIMINUAREA PRODUCȚIEI DE CARTOF ÎN FUNCȚIE DE GRADUL DE ÎMBURUIENARE
(după Șarpe și colab. 1965)

Stațiunea	Intensitatea și semnificația coeficientului de corelație dintre greutatea buruienilor și pierderile de recoltă	Pierderi de recoltă ce revin la un q buruieni (substanță uscată)
Fundulea	—0,798**	2,3 q (2,5%)
Brașov	—0,953***	4,6 q (1,6%)
Suceava	—0,949***	7,0 q (2,7%)

Se constată din aceste rezultate în mod foarte clar, că producția de cartof scade foarte semnificativ cu creșterea gradului de îmburuienare. Drept urmare folosirea Prometrinului la cartof influențează și asupra producției (tabelul 74).

TABELUL 74

PRODUCȚIA DE CARTOF ÎN FUNCȚIE DE EPOCA ȘI DOZA DE PROMETRIN

Prometrin kg/ha	Epoca stropitului	Nr. praşile		Braşov 1964, 1965			Suceava 1963, 1965		
				Producția tuberculi			Producția tuberculi		
		Mecanic	Manual	q/ha	%	d q/ha	q/ha	%	d q/ha
0	—	3	2	283,0	100	—	259,9	100	—
2	La plantare	—	—	205,9	73	—77,1	93,0	36	—166,9
3	Idem	—	—	211,8	75	—71,2	111,8	43	—148,1
4	Idem	—	—	214,7	75	—68,3	129,5	50	—130,4
5	Idem	—	—	226,8	80	—56,2	139,9	54	—120,0
2	Idem	3	—	216,3	76	—66,7	173,2	67	—86,7
3	Idem	3	—	232,2	82	—50,8	173,6	67	—86,3
4	Idem	3	—	244,4	86	—38,6	207,5	80	—52,4
5	Idem	3	—	255,4	90	—27,6	216,1	83	—43,8
2	Înainte răs.	—	—	253,0	89	—30,0	173,8	67	—86,1
3	Idem	—	—	271,5	96	—11,5	202,7	78	—57,2
4	Idem	—	—	273,5	97	— 9,5	206,0	79	—53,9
5	Idem	—	—	268,9	95	—14,1	210,7	81	—49,2
2	La plantare	3	1	—	—	—	258,7	99	— 1,2
3	Idem	3	1	—	—	—	261,3	101	+ 1,4
4	Idem	3	1	—	—	—	265,9	102	+ 6,0
5	Idem	3	1	—	—	—	265,9	102	+ 6,0
	D.L. 5%					56,8			67,1

Pentru a interpreta aceste rezultate este necesar să ținem seama și de datele prezentate în tabelul 72 cu privire la gradul de îmburuienare în funcție de epoca și doza de aplicare a Prometrinului. La Stațiunea Brașov, unde au fost mai multe buruieni sensibile la Prometrin, s-a văzut că eficacitatea ierbicidului asupra buruienilor a fost mai mare. Ca atare, în variantele cu 4—5 kg Prometrin aplicat înainte de răsărirea cartofului, fără să se mai aplice nici o lucrare de întreținere, s-au obținut producții practic egale ca în varianta martor. La Stațiunea Suceava însă, producțiile au fost mai mici și chiar semnificativ mai mici. Dacă însă s-au efectuat și lucrări mecanice între rînduri, reducîndu-se lucrările manuale la una singură, s-au obținut producții egale cu cea realizată în varianta martor. Ar rezulta deci următoarea concluzie. Cunoscînd gradul de îmburuienare al solelor cu cartof, ierbicidul se aplică înainte de răsărire și nu se mai efectuează alte lucrări de întreținere acolo unde sînt puține buruieni și predomină cele sensibile la Prometrin. Sau se aplică la plan-

tare şi se efectuează lucrări de întreţinere mecanice între rînduri acolo unde gradul de îmburuienare este mai mare.

Doza de Prometrin şi într-un caz şi în altul este de 4 kg/ha. Pentru a folosi în producţie această concluzie, este necesar să existe în fiecare unitate hărţi cu bonitarea buruienilor. Cum acest lucru nu există în prezent, în etapa actuală ierbicidele se pot folosi numai în combinaţie cu efectuarea celorlalte lucrări de întreţinere. Doza de Prometrin în acest caz este de 4 kg/ha, dat pe toată suprafaţa, sub formă de soluţie în 400—600 litri apă.

TEHNOLOGIA APLICĂRII LUCRĂRILOR DE ÎNTREŢINERE

Tehnologia aplicării lucrărilor de întreţinere fără folosirea ierbicidelor. Tehnologia executării lucrărilor de întreţinere este în funcţie de tehnologia plantării şi a condiţiilor de cultură din fiecare zonă în parte.

În zona foarte favorabilă culturii cartofului se face atît plantarea cu biloane cît şi plantarea plană.

În cazul plantării plane, imediat după plantare se grăpează cu grapa cu colţii reglabili, cu colţii înapoi. La circa două săptămîni după plantare se execută al doilea grăpat, tot cu grapa reglabilă, cu colţii înapoi. În timpul răsăririi se execută cel de al treilea grăpat, tot cu grapa reglabilă cu colţii înapoi.

După răsărire, cînd plantele au circa 15—20 cm înălţime, se încep praşilele, respectiv muşuroirea. La început se face o bilonare mică. Lucrarea se face cu cultivatorul CPU-4,2 sau cu cultivatorul CPS-6 echipat cu cuţite săgeată mare şi rariţe cu aripi reglabile. La cultivatorul CPU-4,2 se pot monta 7—9 secţiuni (rariţe şi cuţite) în funcţie de distanţa dintre rîndurile de cartof, iar la cultivatorul CPS-6 se pot monta 4—6 secţiuni. Numărul de secţiuni montate pe cultivatoare depinde de metoda de plantare. La plantarea mecanizată cu maşina 4 Sa BP-62,5 se montează la cultivatoare 5 secţiuni, iar în cazul plantării semimecanizate se montează 7 secţiuni.

Cu ajutorul aripilor reglabile ale rariţelor şi viteza de înaintare a tractorului se reglează mărimea bilonului (muşuroiului). Prima muşuroire se face cu bilon mic. Cu această ocazie, cuţitul săgeată şi rariţa distrug buruienile dintre rînduri, iar pămîntul aruncat pe rînd pentru bilonare distruge buruienile prin asfixiere. După 10—14 zile se efectuează al doilea muşuroit cu bilonul mai mare decît primul. De data aceasta se face şi o praşilă manuală, cu care ocazie se distrug buruienile care au scăpat de la prima şi a doua muşuroire, completîndu-se totodată lucrarea de bilonare. Cînd a început înflorirea plantelor de cartof, se face a treia şi ultima muşuroire. De data aceasta cu bilon mare. În cazul cînd

plantele de cartof sînt mari și există pericolul ca ele să fie vătămate de roțile tractorului, la acestea se fixează despicătorul de lan (ridicătorul de vreji). Dacă după această ultimă lucrare mai apar buruieni mari, acestea se plivesc manual. În anii cu ploi multe în prima parte a perioadei de vegetație a cartofului, este necesar să se efectueze și a doua prașilă manuală.

În cazul cînd plantarea s-a făcut cu bilon, grăpatul se înlocuiește cu o prașilă oarbă. Lucrarea se execută cu cultivatorul echipat cu cuțite speciale (în formă de *T* întors) și rariță de mușuroire. În timpul răsăritului se grăpează peste biloane, cu grapa cu colții înapoi sau cu grape ușoare, flexibile. După răsărirea plantelor, cînd acestea au 10—15 cm înălțime, se refac biloanele cu ajutorul cultivatorului echipat cu cuțite săgeată mare și rariță cu aripi reglabile, efectuîndu-se și o prașilă manuală. Apoi, lucrările de întreținere se continuă cu al doilea și al treilea mușuroit mecanic, ca și în cazul plantării plane.

În zona favorabilă culturii cartofului se execută de asemenea plantarea plană și plantarea cu biloane. Tehnologia lucrărilor de întreținere în funcție de modul de plantare este asemănătoare cu cea arătată pentru zona foarte favorabilă cu deosebirea că mărimea bilonului la cea de a treia mușuroire este ceva mai mică.

În zona de cultură a cartofului timpuriu se face numai plantarea plană. Și aici se fac cele trei grăpări, ca și în zona foarte favorabilă în cazul plantării plane. După răsărire, tehnologia întreținerii culturii prezintă unele modificări față de zonele anterioare. Cînd plantele au circa 10—15 cm înălțime, se execută prima prașilă mecanică, cu cultivatorul echipat cu cuțite obișnuite, cu suportul îndoit spre dreapta și spre stînga. După 10—15 zile se execută prașila a doua mecanică, cu cultivatorul echipat cu cuțite săgeată mare și cuțite unilaterale stînga și dreapta. La începutul înfloritului se execută cea de a treia prașilă mecanică, cu cultivatorul cu cuțite săgeată mare și cuțite săgeată mică. Paralel cu aceasta se efectuează și una din prașile manuale, pe rînd, în funcție de gradul de îmburuienare al lanului de cartof. La ultima lucrare se face și un mic mușuroi lîngă cuibul de cartof, mai ales pentru recoltarea mecanică.

În condiții de irigare se disting de asemenea două tehnologii de plantare, care determină la rîndul lor două tehnologii de efectuare a lucrărilor de întreținere. În cazul cînd irigarea se face prin aspersiune, se face plantarea plană, iar întreținerea culturii se face așa cum s-a arătat pentru plantarea plană din zona foarte favorabilă culturii cartofului. Dacă udarea se face pe brazde, se plantează cu bilon și în acest caz întreținerea culturii se face ca la plantarea cu bilon în zona foarte favorabilă.

În loturile semincere, pentru a se evita răspîndirea bolilor virotice prin colții grapei, grăpatul din timpul răsăririi nu se mai efectuează.

Tehnologia aplicării lucrărilor de întreținere cu folosirea ierbicidelor. În cazul folosirii ierbicidelor, lucrările de întreținere se efectuează cu

Scanned with OKEN Scanner

mijloace mecanice, de asemenea în funcţie de modul de plantare plană sau cu bilon.

La plantarea plană, imediat după plantare se grăpează. Se efectuează apoi cel de al doilea grăpat la circa două săptămîni după plantare şi înainte de răsărire se împrăştie ierbicidul. La plantarea cu bilon, la circa două săptămîni după plantare — respectiv cînd au început buruienile să răsară, se grăpează. Cu această ocazie sînt distruse buruienile de pe coama bilonului prin grăpare, iar cele de la baza bilonului, prin înăbuşire cu pămînt. În urma grăpării, pămîntul de pe coama bilonului cade pe rigole, acoperă buruienile şi acestea sînt astfel distruse. După 5—6 zile de la grăpare, adică după ce buruienile acoperite de pămînt sînt complet etiolate, se rebilonează. Cu această ocazie se mai distrug o parte din buruienile rămase. Înainte de a începe răsărirea, se grăpează din nou şi se deranjează iarăşi coamele biloanelor. Cu ocazia aceasta se descoperă majoritatea plantelor de cartof care sînt în curs de răsărire. După 4—5 zile se rebilonează, cu bilon mare, folosindu-se rariţe cu aripi reglabile montate pe rama de la maşina de semănat porumb SPC-6. Aceasta, avînd şi dispozitiv de împrăştiat ierbicide, concomitent cu muşuroirea se împrăştie şi ierbicidele. Apoi, lucrări între rînduri se mai fac sau nu, în funcţie de gradul de îmburuienare. Dacă frecvenţa buruienilor este mai mică, ceea ce se întîmplă în solele cu rezerve reduse de seminţe de buruieni şi în anii fără precipitaţii abundente, nu mai este nevoie să se lucreze nici între rînduri. Dacă răsar multe buruieni, de regulă în anii foarte ploioşi în prima parte a perioadei de vegetaţie a cartofului, se lucrează de 2—3 ori între rînduri.

RECOLTAREA CARTOFULUI

Recoltarea cartofului este lucrarea care se face cu cel mai mare efort şi cere foarte multă atenţie, deoarece are urmări asupra păstrării produsului. Cartoful, trebuie scos fără pămînt, fără pietre şi practic nevătămat. S-a stabilit că pentru scoaterea tuberculilor din pămînt este mobilizată o cantitate de circa 25 000 q/ha sol. Din această cantitate de pămînt scormonit, tuberculii de cartof reprezintă numai 0,5—1%. Din această cauză, alegerea epocii optime de recoltare, pregătirea şi executarea recoltării, trebuie făcută cu multă atenţie.

MATURITATEA CARTOFULUI ŞI EPOCA OPTIMĂ DE RECOLTARE

Creşterea tuberculilor de cartof se termină înainte de uscarea totală a vrejilor. S-a constatat că în această fază are loc o foarte intensă migrare a asimilatelor din frunze şi vreji în tuberculi (48, 46). Cu toate

că acum se realizează cea mai mare producţie de tuberculi, nu se poate face recoltarea la această fază. Dacă recoltarea se face la maturitatea fiziologică, coaja nu aderă bine pe pulpa tuberculului şi se produc multe vătămări mecanice. De aceea, recoltarea se face la maturitatea tehnică adică atunci cînd coaja nu se exfoliază, stolonul îşi pierde turgescenţa şi tuberculul după tăiere are pe tăietură aspect de zvîntat. Faza corespunde momentului cînd plantele din lan sînt uscate în proporţie mai mare de două treimi. Între maturitatea fiziologică şi maturitatea tehnică de recoltare, producţia scade cu 5—7%.

S-a arătat mai înainte că dacă se recoltează mai devreme, recolta diminuează în timpul păstrării. Dacă se întîrzie cu recoltarea, scade de asemenea producţia; descreşterea producţiei poate ajunge la 1 400 kg/ha în condiţii de secetă prelungită (46). De aceea, părerea că recoltarea cartofului se poate face într-o perioadă lungă de timp, după ajungerea plantelor la maturitate, este profund greşită.

Epoca de recoltare a cartofului depinde de scopul culturii şi de soiul cultivat.

Cartofii extratimpurii, pentru trufanda, se recoltează începînd de la înflorirea plantelor. La soiurile extratimpurii, transformarea stolonilor în tuberculi are loc în timpul îmbobocirii. Pînă la începutul înfloririi, se realizează o producţie de 3 000—5 000 kg/ha, care la preţurile mari ale cartofilor din acea perioadă, constituie o producţie economică. Apoi, recoltarea continuă după cerinţele pieţii sau ale clauzelor contractuale. Calendaristic, perioada recoltării cartofilor extratimpurii corespunde cu a doua jumătate a lunii mai şi prima jumătate a lunii iunie.

Apoi începe recoltarea soiurilor timpurii şi a celor semitimpurii cu precocitate de tuberizare. La aceste soiuri, producţia realizată în jurul datei de 15 iunie în zona de cultură a cartofului timpuriu este mai mare decît la soiurile extratimpurii, dar ceea ce este foarte important, că au calităţi culinare şi gustative superioare. La aceştia recoltarea continuă după nevoile de consum, indiferent de faza

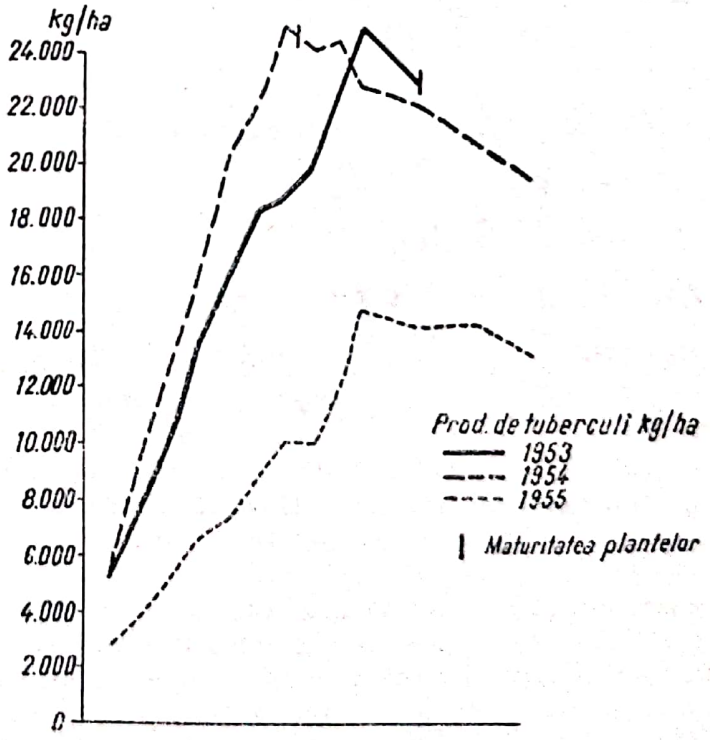


Fig. 40 — Dinamica producţiei de cartof la Staţiunea Cîmpia Turzii

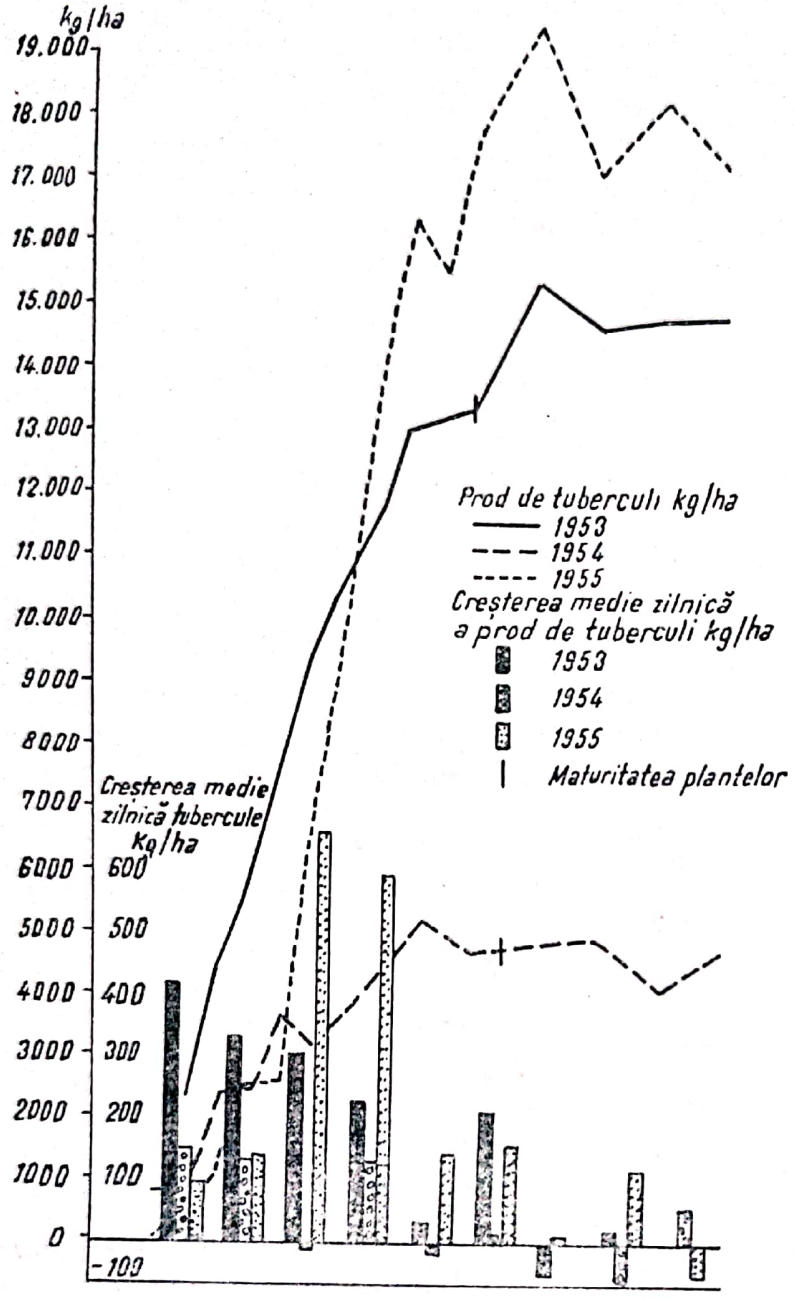


Fig. 41 — Dinamica producţiei de cartof la Staţiunea Mărculeşti (original)

în care se găseşte partea aeriană a plantelor, pînă la uscarea completă a lor. Din figurile 40 şi 41 în care se dă dinamica creşterii producţiei de cartof la Staţiunea Cîmpia Turzii şi Staţiunea Mărculeşti, se vede că dacă se amînă recoltarea după această dată, producţia de cartofi scade. Pînă la uscarea completă a vrejilor, tuberculii ajung la maturitatea tehnică de recoltare. De la această fază înainte, toată producţia rezultată la recoltarea de după uscarea vrejilor, constituie aşa-numiţii cartofi pentru consumul de vară. Calendaristic, această perioadă durează pînă în jurul datei de 1 septembrie. Cu luna septembrie, începe recoltarea cartofilor pentru marele consum din toamnă şi iarnă.

Recoltarea începe cu soiurile semitimpurii, cînd acestea au ajuns la maturitate, se continuă cu cele semitîrzii şi apoi cu cele tîrzii. În figura 42 se dau rezultatele cercetărilor efectuate la Staţiunea experimentală Braşov privind dinamica creşterii producţiei de cartof la soiul semitimpuriu Viola, soiul semitîrziu Săpunar şi soiul tîrziu Priska. Se vede din curbele prezentate în acest grafic că în jurul datei de 1 septembrie au ajuns la maturitate cartofii soiului timpuriu; în jurul datei de 10 septembrie soiul semitîrziu, iar la soiul tîrziu creşterea producţiei de tuberculi a continuat pînă la începutul lunii octombrie. Din acest grafic se mai deduc două concluzii: în primul rînd, în unităţile mari, culti-

Scanned with OKEN Scanner

vatoare de cartof din zona foarte favorabilă culturii, pentru a se putea organiza munca de recoltare în bune condiţii, este necesar să se cultive cel puţin două soiuri; cel mai bine însă, trei soiuri: unul semitimpuriu, pentru a produce cartofi de calitate superioară, unul semitîrziu şi unul tardiv. A doua concluzie este aceea că la soiurile alimentare tîrzii şi la cele industriale, în condiţii climatice normale, maturitatea plantelor se realizează abia la începutul lunii octombrie. Dacă considerentele organizatorice nu permit ca să se aştepte cu recoltarea pînă la această fază, înainte de recoltare se distrug mai întîi vrejii.

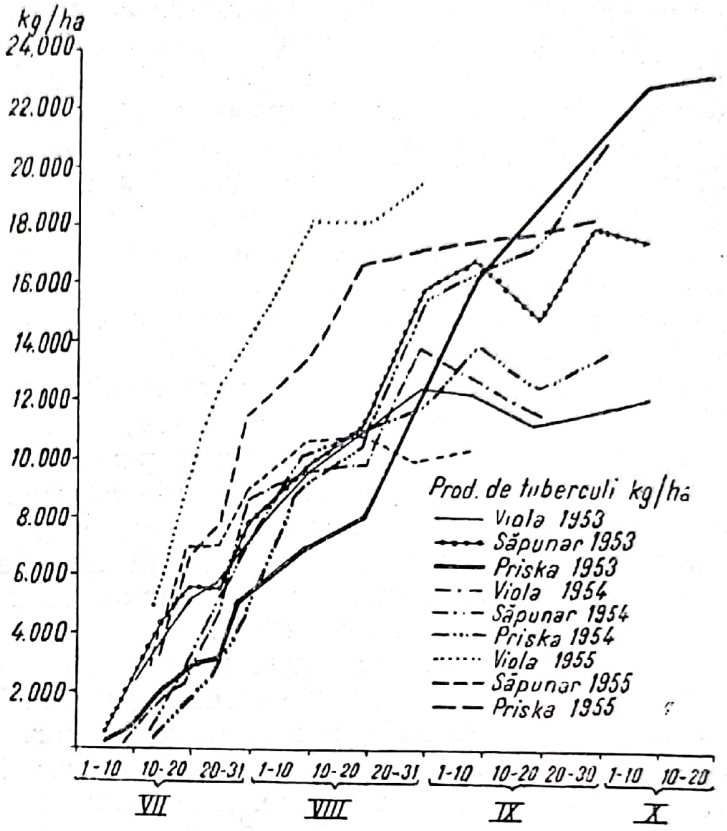


Fig. 42 — Dinamica producţiei de cartof în funcţie de soiul folosit — Staţiunea Braşov (original)

DISTRUGEREA VREJILOR

Vrejii de cartof se distrug înainte de recoltare în trei cazuri bine distincte:

1. Cînd se face recoltarea cartofilor înainte de maturitate.
2. Cînd cultura este puternic atacată de mana cartofului.
3. La anumite culturi de cartof pentru sămînţă.

În primul caz se întîlnesc de asemenea două situaţii distincte, în primul rînd la cartofii extratimpurii. Pentru consumul intern, la aceştia se cere ca coaja să se exfolieze uşor. De aceea, nu se distrug vrejii înainte de recoltare şi recoltarea se face în preziua vînzării lor. Pentru export însă, se cere ca tuberculii să nu se decojească. Pentru aceasta, înainte cu 3—4 zile de recoltare se face distrugerea vrejilor prin procedee chimice. A doua situaţie cînd se distrug vrejii înainte de recoltare este la soiurile tîrzii alimentare de toamnă sau la cele industriale, la care, aşa cum s-a arătat mai înainte, recoltarea se face înainte de maturitate sau înainte de căderea brumelor de toamnă. În acest caz, distrugerea vrejilor se recomandă din două motive: se forţează formarea în timp scurt a suberului

care mărește rezistența la vătămare a tuberculilor; în al doilea rînd, se ușurează efectuarea recoltării cu mașina. Pentru acest scop, se recomandă mai ales distrugerea mecanică a vrejilor. Prin tocare se realizează reducerea volumului lor, crește intensitatea evaporării apei din ei și astfel pot fi bine cernuți de organele de separare ale mașinii de scos cartofi. S-a stabilit că prin distrugerea vrejilor înainte de recoltare crește de aproape 1,6 ori productivitatea mașinii de scos cartofi și se reduce numărul de muncitori care strîng cartofii după fiecare mașină (33). Lucrarea de scos cartofi devine astfel mai economică. Economia de muncitori la strîns cartofi se datorește faptului că se mărește gradul de separare a pămîntului de tuberculi, reducînd procentul celor acoperiți cu pămînt după trecerea mașinii de scos. Încă un avantaj al distrugerii vrejilor de cartof înainte de recoltare este acela că vrejii astfel mărunțiți se mineralizează mai repede și arătura de toamnă se poate face în condiții mai bune (665).

În ce privește timpul cînd trebuie distruși vrejii, s-a găsit că pentru distrugerea mecanică, lucrarea se face cu circa 7 zile înaintea recoltării (120). Înălțimea la care se taie vrejii este de 6—10 cm. Pentru distrugerea chimică a vrejilor se recomandă ca stropirea să se facă înainte de recoltarea cu 10—14 zile (201).

Distrugerea vrejilor se mai face în afară de cazurile arătate și cînd lanul de cartof este puternic atacat de mană. În acest caz există pericolul ca de pe frunze să cadă pe pămînt conidiofori, care antrenați de apă ajung la tuberculi, îi infectează și începe stricarea lor în lan, care se continuă apoi în depozitele de păstrare. Interesante din acest punct de vedere sînt rezultatele obținute de Gall (222), pe care le prezentăm în tabelul de mai jos (tabelul 75). Rezultatele sînt evidente și nu mai au nevoie de interpretare.

Distrugerea vrejilor se face de asemenea în anumite verigi ale producerii cartofului de sămînță (vezi cap. IX).

Distrugerea vrejilor se face mecanic și chimic. Mecanic, lucrarea se execută cu combina CSU cu echipament pentru ierburi. Această combină fiind grea și avînd lățimea de lucru mică (2 rînduri), tasează terenul. De aceea, este indicat să nu se lucreze cu ea decît cînd solul este uscat. O mașină specială pentru distrus vrejii de cartof, mai ușoară și cu productivitate mai mare este cea importată din R. D. Germană, Z.K.S$_3$.

TABELUL 75

PROCENTUL TUBERCULILOR ATACAȚI DE MANA CARTOFULUI DUPĂ ȘASE SAPTAMINI DE DEPOZITARE

Procedeul de recoltare	Procent de tuberculi atacați	
	1943	1944
Recoltat cu frunzele parțial atacate de mană	40,0	53,0
Recoltat la două zile după distrugerea chimică a vrejilor	11,0	13,6
Recoltat la 10 zile după distrugerea chimică a vrejilor	3,0	3,0
Recoltat după scoaterea vrejilor din lan	5,9	0,0

Distrugerea chimică se face cu defolianți. La noi în țară au fost încercați cu bune rezultate mulți defolianți din import. Rezultate la fel de bune au fost obținute cu produsul românesc Dibutox (2,4 dinitro, 6 secundarbutilfenol 40%), care este fabricat la Combinatul chimic Făgăraș. Stropitul vrejilor se face cu soluție în concentrație de 2,5—3%, în cantitate de 600—800 litri/ha, folosind mașina M.S.P.P. Este necesar să se sublinieze faptul că stropirea are efect maxim cînd se face pe timp frumos și că produsul își pierde din eficacitate după circa 6 luni. De aceea, nu poate fi păstrat de pe un an pe altul.

TEHNOLOGIA RECOLTĂRII

Procesul recoltării cartofilor poate fi împărțit în următoarele lucrări:

— scosul tuberculilor din sol;
— separarea lor de pămînt, pietre, resturi de tulpini de cartof și de buruieni;
— strînsul tuberculilor și așezarea lor în remorci, saci sau lăzi pentru transportat;
— încărcatul în mijloacele de transport;
— transportul;
— sortarea.

Recoltarea cartofilor se face manual, semimecanizat și mecanizat.

Manual, tuberculii de cartof se scot cu cazmaua, cu sapa, cu furca cu 4 dinți sau cu sapa specială cu colți. Această metodă se aplică din ce în ce mai puțin, din cauza productivității foarte scăzute ce se realizează la acest mod de recoltare. De asemenea, pe suprafețe mici se mai practică scoaterea cartofilor cu plugul.

Pentru recoltarea semimecanizată se folosește plugul cu roată aruncătoare tras de animale, mașina de scos cartofi MSC_1 fabricată la noi în țară și mașina de scos cartofi E-649 din import. Ele scot cartofii din pămînt, dar strînsul și încărcarea se fac manual. Mașinile arătate lucrează bine numai în cazul cînd cultura a fost pregătită pentru recoltarea mecanică. Pregătirile constau din: arătură executată la aceeași adîncime și perfect plană, plantarea la distanțe și adîncime egală, distrugerea buruienilor din cultură, evitarea tasării terenului.

La pregătirea mașinilor pentru recoltat trebuie să se țină seama de următoarele: brăzdarele să fie reglate la adîncimea minimă, fără însă a tăia tuberculii sau a lăsa o parte nescoși; brăzdarele, respectiv discurile dislocatoare trebuie să fie bine ascuțite; pe terenurile tari se folosesc scuturătoarele și rolele de sprijin; viteza de lucru se corelează cu starea terenului(201).

Mașina de scos cartofi MSC-1 este cu furci rotative. Ea dislocă cartofii din cuiburi odată cu pămîntul, cu ajutorul unui brăzdar. Un sistem de rozete cu furci, aruncă lateral masa de cartofi și pămînt dislocat în

dreapta față de direcția de înaintare. Tuberculii aruncați la suprafața solului se adună manual imediat, deoarece altfel, la a doua trecere a mașinii sînt acoperiți cu pămînt. Mașina este deservită de 45—50 oameni și are o productivitate de circa 2 ha pe zi. Pentru a avea productivitate maximă, se recomandă ca mașina să lucreze continuu în timpul deplasării pe solă. Pentru aceasta se delimitează suprafețe mici, cît poate lucra o mașină într-o zi și se lucrează cu mașina pe ambele părți, dus-întors.

Mașina E-649 este de tipul mașinilor cu transportoare-scuturătoare. Dislocă, separă tuberculii de pămînt și îi depune pe suprafața solului în spatele mașinii, de unde sînt strînși manual. Mașina E-649 lucrează în agregat cu oricare din tractoarele noastre. Scoate deodată două rînduri, distanța maximă între acestea fiind de 70 cm și minimă de 62,5 cm. Productivitatea mașinii este de 4—5 ha pe zi și nu depinde de numărul de oameni care strîng cartofii, deoarece nu-i depune lateral, ci în spate.

Recoltarea mecanică a cartofilor se face cu combinele. Acestea dislocă tuberculii o dată cu pămîntul, pe un sistem de benzi transportoare-scuturătoare, sînt separați de pămînt și depuși în buncăre, remorci, saci sau containere pentru transport. Agricultura țării noastre încă nu a fost dotată cu combine de recoltat cartofi.

Indiferent de modul cum se face recoltarea, esențial este faptul ca pierderile la recoltare și vătămarea tuberculilor să fie minime.

Vătămările la tuberculi sînt — directe — provocate nemijlocit de piesele mașinii sub formă de tăieturi sau striviri și — indirecte — provocate de lovirea tuberculilor de diferitele piese ale mașinii, dar mai ales de lovirea lor de bulgării de pămînt. Și unele și altele sînt la fel de păgubitoare. La încercarea mașinilor de recoltat se ține seama de patru grupe de vătămări și anume: 1) loviri; 2) spărturi, 3) răni în pulpă pînă la 5 mm și 4) răni în pulpă mai mari de 5 mm.

Deși vătămarea tuberculilor în timpul recoltării este un lucru oarecum normal, trebuie luate toate măsurile pentru reducerea lor la minimum. În primul rînd pregătirea și întreținerea mașinii de scos în toată perioada recoltării în limitele parametrilor pentru care a fost construită mașina. Deoarece la mașina MSC-1, cu furcă rotativă, gradul de vătămare este mai mare decît la E-649, prima se va folosi numai pe solurile mai grele, pe care mașina E-649 nu poate lucra bine. În plus, deplasarea mașinii MSC-1 în timpul lucrului și rozeta aruncătoare, nu trebuie să aibă viteză exagerată. La celelalte mașini este necesar ca locurile de izbire a tuberculilor, în interiorul mașinii, să fie îmbrăcate în cauciuc. Înălțimea de cădere a tuberculilor în interiorul mașinii, să nu depășească 20 cm. Se recomandă ca mașinile cu transportoare-scuturătoare să lucreze cu viteză mărită, pînă la limita permisă de organele de curățire a căror viteză de lucru să fie cît mai redusă, pentru ca tuberculii să nu sară și să nu se lovească prea tare (675).

În ultimul timp se experimentează în multe țări un sistem nou de recoltare a cartofilor și anume recoltarea în două faze. Pe solurile ușoare

Scanned with OKEN Scanner

se lucrează cu trei mașini, pe 6 rînduri deodată. Prima mașină scoate cartofii de pe rîndurile 1 și 2 și îi depune cu ajutorul unui transportor între rîndurile 3 și 4. A doua mașină recoltează rîndurile 5 și 6 cu depunerea tuberculilor tot între rîndurile 3 și 4. Apoi cea de a treia mașină recoltează rîndurile 3 și 4 o dată cu trecerea prin ea a cartofilor de pe toate rîndurile, care cu ajutorul unui elevator sînt depuși într-un camion sau o remorcă pentru a fi transportați la destinație. Pe solurile mai grele se lucrează altfel: întîi se recoltează rîndurile 3 și 4 și se lasă tuberculii în șir continuu în spatele mașinii. Altă mașină recoltează rîndurile 1 și 2 depunînd tuberculii pe rîndurile 3 și 4. A treia mașină recoltează rîndurile 5 și 6 depunîndu-i tot pe rîndurile 3 și 4, iar pentru ridicarea lor în camioane se folosește a patra mașină de recoltat. În acest fel, datorită trecerii tuberculilor de două ori prin transportoarele-scuturătoare aceștia sînt mai bine curățați de pămînt (243). Dar se pare că acest procedeu de recoltare provoacă creșterea procentului de tuberculi vătămați (133), în schimb, productivitatea recoltării crește considerabil (564, 671). În Anglia se apreciază că acest sistem de recoltare ar putea constitui o soluție mai bună decît mașina de recoltat cu separare electronică.

Problema separării electronice a tuberculilor de cartof din amestecul de pămînt și pietre de pe benzile transportoare, preocupă în prezent majoritatea cercetătorilor din lume, care se ocupă de mecanizarea recoltării cartofului. De fapt, separarea tuberculilor de pămînt și pietre este cea mai grea și mai complexă problemă a mecanizării recoltării cartofului. Direcțiile în care se merge pentru rezolvarea acestei probleme au fost sintetizate de către H ö n i c h și T r u b o c (288). După aceștia, separarea amestecului de cartof, bulgări de pămînt și pietre se face pe baza proprietăților diferite ale componentelor amestecului (fizice, chimice, electrice etc.).

TRANSPORTUL ȘI SORTAREA CARTOFILOR

Imediat după recoltare, sau concomitent cu ea, cartofii se transportă la locul de sortare sau depozitare.

Transportul se face în saci sau în vrac, cel mai bine în saci, deoarece în acest fel vătămarea tuberculilor este mai redusă. La locul de descărcare se face o nouă manipulare a cartofilor. Deoarece furcile vatămă mulți tuberculi, cel mai bine este ca să se transporte cartofii în remorci sau autocamioane basculante. La fel de bine este ca să se folosească pentru încărcarea și descărcarea cartofilor benzi transportoare de cauciuc.

Transportarea în timp util a cartofilor scoși este a doua latură importantă a recoltării cartofului, înscriindu-se ca importanță imediat după scosul și strîngerea lor. De aceea, numărul utilajelor de transport trebuie

Scanned with OKEN Scanner

asigurat din timp. Pentru a stabili numărul mijloacelor de transport necesare, se foloseşte următoarea formulă (334):

$$K = \frac{W \cdot TC}{G}$$

în care:

K este numărul de utilaje necesare pentru transportul cartofului;
W — productivitatea combinei sau a altor mijloace de scos cartof, exprimată în tone la hectar;
TC — timpul în ore, necesar ciclului de transport (încărcare, descărcare şi drumul);
G — capacitatea în tone a mijlocului de transport.

După recoltarea cartofului, tuberculii suferă foarte multe manipulări: strîns în coşuri, lăzi, saci sau grămezi, încărcatul în mijlocul de transport şi descărcatul. Toate acestea necesită un mare consum de braţe de muncă şi măresc considerabil procesul de vătămare. Pentru a micşora aceste inconveniente, în ultimul timp se preconizează transportul cartofilor în containere. Acestea sînt lăzi cu o capacitate de 500—600 kg, în care se adună în cîmp cartofii scoşi. Lăzile se transportă cu remorcile platforme la locul de sortare, unde sînt golite direct în buncărul de alimentare al maşinii de sortat. După sortare pe categorii de mărime, cartofii sînt colectaţi tot în containere, care se trec la păstrare. Aici, fie că se golesc, fie că păstrarea se face în aceste containere stivuite ladă peste ladă, cu înălţimea maximă de 6 lăzi. Folosindu-se lăzi de 500—600 kg pentru transportul şi păstrarea cartofilor, s-a realizat o reducere a muncii manuale cu 47% (603), iar pierderile din timpul păstrării în funcţie de modul cum se face transportul cartofilor, au oscilat între 12,94 şi 16,87% în cazul transportului în vrac şi de numai 7,34 pînă la 10,43% în cazul transportului în lăzi (513). Fiser (209) experimentînd transportul cartofilor în lăzi în R. S. Cehoslovacă şi Petersdorf (497) în R. D. Germană recomandă introducerea în producţie neîntîrziat a acestei metode.

Pentru manipularea lăzilor se folosesc electrostivuitoare sau tractoare cu ridicător frontal.

Aşa cum s-a arătat mai înainte, în procesul de recoltare a cartofilor intră şi *sortarea*. În capitolul cu privire la pregătirea cartofilor de sămînţă s-a arătat importanţa sortării acestor cartofi. Aceeaşi importanţă prezintă sortarea şi pentru cartofii de consum şi cei industriali. În primul rînd, introducerea cartofilor stricaţi sau cu leziuni mecanice grave, în masa cartofilor ce se păstrează peste iarnă, constituie un eminent pericol pentru păstrarea în bune condiţii a acestora, surse de infecţie pentru cartofii sănătoşi. Rezistenţa la fierbere a cartofilor diferă şi în funcţie de mărimea tuberculilor, fapt pentru care la orice fel de întrebuinţare a cartofilor în scop alimentar, aceştia trebuie să fie de mărime apropiată, respectiv sortaţi şi calibraţi.

Calibrarea cartofilor se face după greutatea lor sau după dimensiuni. Deoarece în prezent marea majoritate a maşinilor de sortat şi calibrat efectuează această lucrare în funcţie de lăţimea tuberculilor, la Institu-

Scanned with OKEN Scanner

tul de cercetări pentru cultura cartofului și sfeclei din Brașov, s-a stabilit pe baza a numeroase determinări lățimea tuberculilor corespunzătoare diferitelor grupe de greutate a tuberculilor, în funcție de forma tuberculilor, care constituie de fapt fracțiile de sortare. Acestea vor sta la baza noului standard pentru cartoful de consum.

La recoltarea manuală, sortarea se face în cîmp, manual, o dată cu recoltarea. Se folosesc în acest scop inele, numai pentru tuberculii la care nu se poate aprecia din ochi la care categorie de mărime trebuie trecuți.

Sortarea cartofilor a fost esențial îmbunătățită prin introducerea mașinilor de sortat, atît pentru cartofii de consum cît și cei de sămînță. La sortarea mecanică, tuberculii de cartofi aduși din cîmp sînt sortați în funcție de mărime după scopul utilizării lor. În același timp, de pe mesele de sortare manual se înlătură tuberculii stricați și cei cu leziuni mecanice grave. Descrierea mașinilor de sortat este făcută în capitolul cu privire la mecanizarea culturii cartofului.

VALORIFICAREA CARTOFULUI

Problema valorificării cartofului este una din cele mai actuale probleme ale culturii cartofului din țara noastră. Se poate face afirmația că toate eforturile făcute pentru obținerea producțiilor mari de cartof, toate cheltuielile făcute de statul nostru pentru asigurarea bazei tehnico-materiale necesare realizării de recolte mari, sînt parțial irosite dacă nu se asigură și o valorificare superioară a cartofului. Cerințele consumatorilor din acest punct de vedere au crescut mult în ultimul timp.

În primul rînd, păstrarea cartofilor, atît a celor de consum cît și a celor de sămînță, nu mai poate fi concepută fără depozite speciale, cu aerisire forțată, cu reglarea automată a temperaturii și a umidității. În acestea nu numai că pierderile sînt minime și investițiile se recuperează în scurt timp, dar se menține calitatea superioară a cartofilor, atît calitățile culinare și cele gustative la cartoful de consum cît și cele biologice la cartoful de sămînță.

Cartofii extratimpurii trebuie vînduți imediat după recoltare pentru a nu-și pierde aspectul comercial. Deoarece este greu de sincronizat recoltarea cu vînzarea lor, se decojesc, se spală, se tratează chimic pentru a-și menține culoarea naturală, se ambalează în pungi sau săculeți și se păstrează în depozite frigorifice pînă în momentul vînzării.

Cartofii de sămînță calibrați pe mărimi, se transportă numai în saci.

Cartofii de vară și cei de toamnă, păstrați pe soiuri și calibrați pe mărimi, spălați și tratați cu produse chimice pentru a opri încolțirea, se vînd în săculeți de diferite mărimi, pentru diversele feluri de mîncare. În ultimul timp se experimentează cu succes curățirea și tăierea cartofilor în felii înainte de vînzare, desigur cu tratarea lor pentru a-și menține culoarea. Surplusul de cartofi se industrializează și se valorifică sub

Scanned with OKEN Scanner

formă de fulgi, chips, cartofi prăjiți etc. În Franța, Danemarca, Olanda, Anglia, R. F. a Germaniei, S.U.A. și alte țări, s-a dezvoltat o puternică industrie de prelucrare a cartofului.

Tuberculii mici, căzuți la sortare, se fierb în instalații mari și se însilozează singuri sau în amestec cu alte produse, constituind un excelent nutreț pentru animale. Pentru industria amidonului, dextrinei, glucozei, spirtului, se folosesc numai cartofi din soiurile industriale, cu un procent ridicat de amidon.

Pentru a ajunge la acest mod de valorificare a cartofului este necesar în primul rînd să se organizeze producția cartofului. În acest scop, se impune organizarea în țara noastră de bazine specializate pentru cultura cartofului: bazine pentru cartofi extratimpurii, bazine pentru cartofi timpurii, bazine pentru cartofi de vară, bazine pentru cartofi alimentari de toamnă, bazine de cartofi alimentari de toamnă pentru consumuri colective, bazine pentru cartofi de sămînță și bazine pentru cartofi industriali. De fapt, este necesar ca cele două laturi ale acestei probleme să evolueze paralel, să se rezolve în mod planificat, bine organizat.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

XI

CULTURI SPECIALE DE CARTOF

Întrucît există anumite particularităţi specifice pentru cultura extratimpurie, pentru cultura de cartofi necesari consumului din vară, pentru cultura de cartofi industriali, se va arăta ceea ce este diferit de tehnica generală de cultură a cartofului descrisă amănunţit anterior. De asemenea se va trata cultura irigată a cartofului.

CULTURA CARTOFULUI TIMPURIU

Prin cultura timpurie, se înţelege de fapt, producerea cartofului extratimpuriu, care se recoltează la sfîrşitul lunii mai, începutul lunii iunie şi cartofi timpurii care se recoltează pentru consumul din a doua parte a lunii iunie şi în continuare pentru consumul din lunile iulie şi august.

Pentru cultura extratimpurie se folosesc numai soiuri extratimpurii, cu capacitate de producţie mai mică, care în schimb au o foarte mare precocitate de tuberizare. De aceea, recoltarea acestora trebuie să se termine la 15 iunie (în mod excepţional pînă la 1 iulie). Începe apoi recoltarea cartofilor timpurii, din soiurile timpurii şi semitimpurii, care sînt cele mai valoroase în ce priveşte calităţile culinare şi au şi capacitate de producţie mai ridicată.

În prezent la noi în ţară se cultivă un singur soi, relativ după aceiaşi tehnică şi recolta obţinută pînă la 1 iulie este trecută în categoria cartofului timpuriu, iar ceea ce se recoltează după această dată, cartof de vară.

a) Cartofi extratimpurii, pentru consumul din prima parte a verii. Se cultivă numai soiuri extratimpurii, în bazine bine delimitate, în care condiţiile naturale permit cea mai timpurie plantare, de regulă, în prima jumătate a lunii martie. În ţara noastră acest lucru este posibil în jurul

localităţilor pe unde trece izoterma anuală de 11° şi la sud de aceasta. Cele mai bune condiţii se întîlnesc pe nisipurile din sudul Olteniei pe solurile nisipoase din nord-vestul ţării şi în partea de sud a Munteniei, sud-vest a Banatului; în comunele cu tradiţie în cultura cartofului extratimpuriu, unde la recoltarea din jurul datei de 20 mai, s-a obţinut o producţie de 18 000 kg/ha.

b) Cartofi timpurii, pentru consumul din a doua parte a verii, din soiurile timpurii şi semitimpurii, cultivate în regiunile de cîmpie.

Atît pentru cultura cartofului extratimpuriu, cît şi pentru cultura cartofului timpuriu, cel mai important lucru este ca să se asigure răsărirea plantelor cît mai timpuriu şi apoi tuberizarea în foarte scurt timp.

Principalul element de care depinde reuşita culturii cartofului pentru un scop sau altul, este soiul. Din păcate pentru cultura extratimpurie noi nu avem încă un soi potrivit. Au fost raionate în acest scop soiurile: *Pierwiosnek* şi *Irish Cobbler*, dar nu au dat rezultate satisfăcătoare. În prezent se înmulţesc soiurile *Carpatin*, *Ostara* şi *Sirtema*, care au o foarte mare precocitate de tuberizare. Pentru cultura timpurie a cartofului sînt potrivite soiurile *Bintje* şi *Urgenta*.

În ce priveşte lucrările de pregătire a terenului, diferenţieri mari între cultura obişnuită a cartofului şi cultura timpurie şi extratimpurie nu există. Pentru a putea planta primăvara cît mai timpuriu, este evident că arătura adîncă de toamnă se impune ca o necesitate. Aspecte ceva mai diferite prezintă însă folosirea îngrăşămintelor. S-a ajuns la concluzia că cele mai mari producţii de cartofi extratimpurii se obţin numai în cazul cînd se foloseşte gunoi de grajd (53). Pe fond de gunoi de grajd, îngrăşămintele chimice contribuie la sporirea producţiei. S-a stabilit că pentru cartoful extratimpuriu, nu e nevoie de îngrăşare cu îngrăşăminte cu potasiu, atît pe solurile nisipoase cît şi pe cele luto-nisipoase, dacă doza de azot nu depăşeşte 120 kg/ha N.

Referitor la doza de îngrăşăminte chimice, în cercetările efectuate în ţara noastră s-a ajuns la concluzia că pe fond de gunoi de grajd (20 tone/ha), cea mai economică producţie de cartofi extratimpurii se obţine cu 30 kg/ha N şi 40 kg/ha P_2O_5 (53), esenţial este faptul că raportul N : P să fie bine echilibrat. Excesul de azot provoacă o creştere luxuriantă a plantelor în dauna tuberizării. În cazul cînd cartoful extratimpuriu se cultivă fără gunoi de grajd, doza optimă de îngrăşăminte chimice este de 60 kg/ha N şi 60 kg/ha P_2O_5. În ce priveşte cartoful timpuriu, pentru solurile nisipoase din nord-vestul ţării, s-a găsit că cea mai economică îngrăşare este cu 20—40 tone/ha gunoi de grajd şi 64 kg/ha N (452), deci fără îngrăşare cu fosfor şi potasiu. Pe solul aluvionar din bazinul Sînnicolaul Mare — Banat, s-au obţinut cele mai bune rezultate cu 96 kg/ha N şi 36 kg/ha P_2O_5 (152). Prezintă interes rezultatele obţinute la Staţiunea Secuieni — Bacău (399). Aici se evidenţiază şi influenţa îngrăşămintelor cu potasiu, realizîndu-se cea mai mare şi mai economică producţie de cartofi timpurii cu dozele de 60 kg/ha N, 40 kg/ha P_2O_5 şi 40 kg/ha K_2O. Rezultate similare a obţinut

— pe un sol asemănător — Gorodnîi şi Hodjaev (238). Pe solurile aluvionare din bazinul Domneşti s-a obţinut cea mai economică producţie în cazul folosirii a 60 kg/ha N şi 40 kg/ha P_2O_5, iar la Ştefăneşti—Argeş cu 60 kg/ha N, 60 kg/ha P_2O_5 şi 60 kg/ha K_2O.

Pentru grăbirea răsăririi plantelor, respectiv pentru obţinerea producţiilor mari de cartof extratimpurii şi timpurii, o deosebit de mare importanţă prezintă pregătirea cartofilor de sămînţă înainte de plantare şi tehnologia plantării. Esenţial, este încolţirea cartofilor de sămînţă înainte de plantare fără de care nu poate fi vorba de cultura extratimpurie a cartofului. Pentru a grăbi şi mai mult răsărirea, pe lîngă încolţirea materialului de plantare, se mai practică înrădăcinarea în mediu umed a cartofilor de sămînţă încolţiţi. În tabelul 76 dăm rezultatele obţinute

TABELUL 76

INFLUENŢA ÎNRĂDĂCINĂRII ÎN MEDIU UMED A CARTOFILOR DE SĂMÎNŢĂ ÎNCOLŢIŢI, ASUPRA PRODUCŢIEI DE CARTOF TIMPURIU

Variantele	Producţia de cartofi extratimpurii (recolta de la înflorire)			Producţia de cartofi timpurii (recolta de la sfîrşitul înfloririi)		
	kg/ha	%	Venit realizat lei/ha	kg/ha	%	Venit realizat lei/ha
Tuberculi încolţiţi la lumină	7 030	100	3 160	21 720	100	10 820
Tuberculi încolţiţi la lumină şi apoi înrădăcinaţi în mediu umed	8 730	124	5 561	22 780	105	10 681
Tuberculi încolţiţi la lumină, apoi înrădăcinaţi în mediu umed şi plantaţi pe brazde cu gunoi cald	9 840	140	7 581	24 480	113	12 381

după această metodă, în medie pe 3 ani la Staţiunea Ţigăneşti judeţul Ilfov (Berindei, 1965). Se constată din aceste date, că înrădăcinarea în mediu umed a mărit producţia de cartofi extratimpurii cu 1 700 kg/ha, ceea ce a dus la creşterea venitului net cu peste 2 000 lei/ha, fapt ce justifică şi din punct de vedere economic aplicarea acestei metode. Dacă s-a făcut în plus plantarea pe brazde cu gunoi cald, sporul de producţie a fost şi mai mare şi anume de 2 800 kg/ha. În cazul recoltării de la sfîrşitul înfloririi, efectul înrădăcinării în mediu umed practic nu s-a mai resimţit.

Înrădăcinarea în mediu umed a cartofului de sămînţă încolţiţi la lumină se face astfel: imediat ce s-a terminat încolţirea şi se apreciază că peste circa 10 zile se va putea face plantarea cartofilor, tuberculii se stratifică în coşuri de nuiele

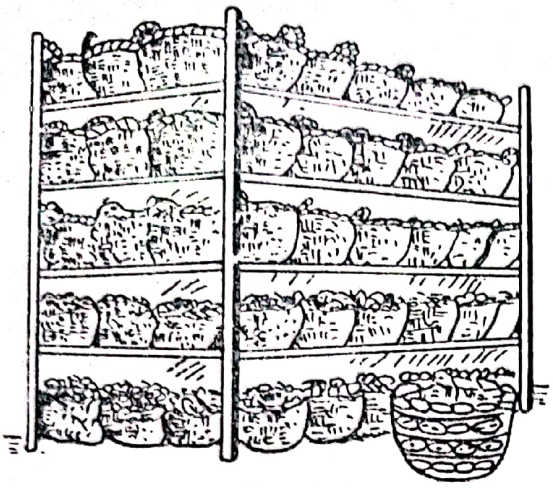


Fig. 43 — Aşezarea coşurilor pe poliţe pentru înrădăcinarea cartofilor

cu mraniţă sau turbă, rumeguş de lemn sau cu nisip. Dacă nu dispunem de mraniţă în cantităţi suficiente, se poate folosi ca material pentru stratificare un amestec de mraniţă cu nisip în proporţie de 1 : 1.

Se procedează astfel: se pune un strat de mraniţă pe fundul coşului de nuiele şi se udă bine. Se aşază apoi alternativ un rînd de tuberculi încolţiţi, tubercul lîngă tubercul, un strat de mraniţă gros de 5 cm şi uscat, pînă cînd se umple coşul, ultimul rînd trebuind să fie stratul de mraniţă. Coşurile cu cartofi astfel stratificate cu mraniţă sau alte materiale (rumeguş, turbă, amestec de mraniţă cu nisip) se aşază apoi din nou în camera de încolţire, pe rafturi (fig. 43), menţinîndu-se temperatura normală de încolţire şi aerisindu-se zilnic de mai multe ori.

Întrucît îngrăşămintele fosfatice şi potasice au mare influenţă asupra creşterii plantelor de cartof, mai ales la începutul vegetaţiei, este recomandabil să se facă umectarea materialului folosit (mraniţă, turbă) cu soluţii nutritive de superfosfat şi sare potasică (60 g superfosfat şi 30 g sare potasică la 10 litri de apă). Superfosfatul fiind greu solubil, soluţia nutritivă se pregăteşte cu 24 ore înainte de stratificarea tuberculilor în coşuri; în acest interval de timp ea se agită de mai multe ori. Soluţia se limpezeşte pentru umectarea mraniţei, folosindu-se numai extractul limpede.

Tuberculii încolţiţi se ţin la înrădăcinare timp de 8—10 zile. Nu se recomandă să se prelungească peste 10 zile durata de înrădăcinare a tuberculilor de sămînţă încolţiţi, deoarece în acest caz rădăcinile ajung să crească prea lungi şi se rup foarte uşor în cursul plantării.

Trebuie să arătăm că stropirea cu soluţie nutritivă nu se face decît de 2 ori; la stratificare şi la 5 zile de la aşezarea tuberculilor la stratificat. În acest din urmă caz se face o stropire mai uşoară şi numai pe deasupra, fără să se deranjeze tuberculii. Nu este recomandabil să se ude prea mult, întrucît umezeala excesivă duce la putrezirea colţilor şi a tuberculilor însăşi.

La data plantării cartofilor, tuberculii stratificaţi se transportă în cîmp în coşurile sau lădiţele în care s-a făcut înrădăcinarea. Plantarea tuberculilor se face direct din lădiţe sau coşuri, punîndu-se la fiecare cuib o dată cu tubercului şi o mînă din materialul de stratificare (mraniţă, turbă etc.). Plantarea tuberculilor se va face cu multă grijă ca să nu se rupă colţii şi rădăcinile nou formate.

În privinţa plantării, esenţial este plantarea timpurie. În bazinele pentru cultura cartofilor extratimpurii din ţara noastră, există condiţii ca să se poată efectua plantarea cît mai timpuriu posibil, de regulă, înainte de 15 martie. Atît de importantă este plantarea timpurie în cultura cartofilor extratimpurii, încît în ţările care nu au condiţiile naturale potrivite pentru a se putea efectua plantarea cît mai timpurie se practică încălzirea solului şi protejarea temporară a culturii cu folii de polietilenă. Astfel, în Norvegia cu folii transparente de polietilenă s-a ajuns să se recolteze la 20 iunie 12,3 tone/ha cartofi extratimpurii (193). În

Scanned with OKEN Scanner

R. D. Germană s-a reușit să se planteze cartoful la 11 martie, sub adăposturi de polietilenă (694, 695). O plantare mult mai timpurie s-a realizat în Italia prin folosirea foliilor de material plastic (5), iar în R. P. Bulgaria prin plantarea în benzi și protejarea benzilor plantate cu polietilenă, s-a plantat la 21 februarie (5, 352). În lipsă de polietilenă sau în anii cu desprimăvărări tîrzii, se recomandă plantarea de răsad produs în seră sau răsadniță (64, 689). Se fac lucrări și cheltuieli suplimentare mari pentru a se putea asigura o plantare cît mai timpurie.

Desimea de plantare este diferită la cartoful extratimpuriu față de cel timpuriu și mai ales față de cartoful alimentar de toamnă. Pentru cartoful extratimpuriu, cea mai mare și mai economică producție se obține la desimea de plantare de 45 000—50 000 cuiburi la hectar, în cazul cînd se folosesc cartofi de sămînță de mărime mijlocie și de 65 000—80 000 cuiburi la hectar cînd se folosesc tuberculi mici sau bucăți de tuberculi, în mărime de 30—35 g bucata.

Pentru cartoful timpuriu, se plantează la desimea de 45 000—50 000 cuiburi la hectar tuberculi de mărime mijlocie 40 000 cuiburi la hectar cînd se folosesc tuberculi mari și 60 000 cuiburi la hectar cînd se folosesc tuberculi mici. În cazul cartofului extratimpuriu, din cauza recoltării înainte ca plantele să-și fi format toată producția de cartof, desigur că producția fiecărui cuib este mai mică. Pentru a compensa acest lucru, se plantează mult mai des decît pentru alte scopuri ale culturii cartofului. Tot din această cauză este mai economică folosirea cartofilor de sămînță mici și a bucăților de tuberculi.

În privința tehnicii plantării, unele deosebiri există numai la cultura cartofului extratimpuriu. Astfel, s-a stabilit că la plantarea pe biloane și anume pe partea din spre sud a bilonului și cu mraniță la cuib, s-a obținut un spor de producție de 7 580 kg/ha (412). Asemenea spor de producție a adus un spor de venit net de peste 11 000 lei/ha, ceea ce justifică cu prisosință plantarea manuală a cartofilor de sămînță încolțiți, cu mraniță la cuib, iar în cazul irigării plantarea cu bilon și anume pe partea sudică a bilonului.

Lucrările de întreținere nu prezintă deosebiri marcante față de cultura cartofului pentru consumul alimentar de toamnă, atît la cultura de cartofi extratimpurii, cît și la cultura de cartofi timpurii.

Recoltarea se face după nevoi. La cartofii extratimpurii, de cînd a început înflorirea se poate începe și recoltarea. La cartofii timpurii, recoltarea începe de regulă de la sfîrșitul înfloririi.

Recoltarea se face cînd pămîntul este zvîntat ca să nu fie nevoie de spălarea cartofilor. O atenție deosebită trebuie acordată decojirii, atît la cartoful extratimpuriu, cît și la cel timpuriu. Acest lucru este dăunător atît în ce privește calitatea cît și aspectul comercial. De aceea, în timpul recoltării trebuie să se facă cît mai puține manipulări și acestea cu atenția necesară pentru a reduce cît mai mult vătămarea și decojirea tuberculilor proaspăt recoltați.

Scanned with OKEN Scanner

CULTURA CARTOFULUI PENTRU INDUSTRIE

Cartoful, constituie o importantă materie primă pentru industria amidonului şi a dextrinei. În multe ţări, industrializarea cartofului pentru consumul alimentar este foarte dezvoltată. În restaurante, în berării, în tren, spectatorii pe terenurile de sport, consumă chips. Consumul mediu de chips în S.U.A. este de 3 kg pentru un locuitor, iar în Anglia de 1,5 kg (439). Alături de chips tot mai mult îşi face loc alt preparat din cartof şi anume cartofii prăjiţi.

Pentru fiecare fel de industrializare a cartofului, se foloseşte alt tip de soi. Tehnica culturii pentru aceste scopuri de industrializare a cartofului are anumite particularităţi, pentru a asigura produsului culoarea corespunzătoare, consistenţa necesară, gustul plăcut etc.

Atît pentru industria amidonului cît şi pentru industria alcoolului, este necesar ca să se folosească soiuri cu un procent cît mai mare de amidon, respectiv din soiuri industriale. Cartofii industriali sînt cartofii din soiuri tardive, cu un conţinut foarte ridicat în amidon, în cultura cărora se aplică un complex de măsuri agrotehnice pentru a mări conţinutul tuberculilor în amidon.

Dintre soiurile raionate în ţara noastră, soiul Ora, cu un conţinut în amidon de circa 20%, este foarte potrivit pentru industria amidonului şi a alcoolului.

Sporirea conţinutului de amidon se realizează prin o serie de măsuri agrotehnice. Arătura adîncă de toamnă contribuie la creşterea procentului de amidon în tuberculi (508). Pentru cartoful industrial, îngrăşămîntul cu azot asigură obţinerea celor mai mari producţii, de aceea se recomandă să se folosească în doze mari. Echilibrarea cu celelalte îngrăşăminte se impune atît pentru realizarea unei producţii mari de amidon, dar şi pentru calitatea superioară a acestuia. În ţara noastră s-a găsit raportul optimp din acest punct de vedere de 1 : 1 : 1,5, (723), iar în R. S. Cehoslovacă de 1 : 1 : 2 (681). Doza optimă de îngrăşăminte chimice, atît pe fond de gunoi de grajd cît şi fără gunoi de grajd este de 90 kg/ha N, 80 kg/ha P_2O_5 şi 120 kg/ha K_2O. În ce priveşte îngrăşămintele cu potasiu, este necesar să se evite cele cu clor, cum este sarea potasică, deoarece clorul scade conţinutul tuberculilor în amidon. În schimb îngrăşămintele potasice pe bază de sulfat sau carbonat, contribuie la creşterea procentului de amidon. Pentru acest scop al culturii se impune şi folosirea microelementelor îndeosebi a magneziului şi a borului (8). S-a constatat că, cu cît se prelungeşte perioada de vegetaţie a cartofului, cu atît procentul de amidon în tuberculi este mai mare (308, 309, 528, 579, 680). De aceea, plantarea timpurie şi încolţirea materialului de plantare, sînt măsuri care duc la creşterea producţiei de amidon. De asemenea desimea de plantare, mai mare, accelerează coacerea şi ca atare procentul de amidon creşte cu 1—1,5%. Desimea optimă de plantare pentru tuberculii de mărime mijlocie este de 45 000 cuiburi la hectar.

Scanned with OKEN Scanner

În ce privește tehnica plantării și lucrările de întreținere, cultura cartofilor pentru industrie nu se deosebește cu nimic de cultura cartofilor alimentari de toamnă, cu soiuri tardive. Este necesar însă să subliniem faptul că buruienile, tasarea solului, reduc conținutul tuberculilor în amidon. De aceea lucrările de întreținere pentru combaterea buruienilor și pentru afînarea solului dintre rînduri, trebuie să li se acorde atenție cuvenită, de asemenea combaterii bolilor și dăunătorilor. Pe lîngă lungimea perioadei de vegetație a plantelor, pentru a se realiza un conținut maxim de amidon în tuberculi este necesar ca suprafața foliară a plantelor să rămînă mare pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație. De aceea, combaterea gîndacului din Colorado și a manei cartofului este necesară.

Recoltarea cartofilor industriali se face numai după ajungerea plantelor la maturitate. În acest caz se realizează conținutul maxim de amidon. Recoltarea trebuie să se facă în scurt timp pentru a nu fi surprinși în cîmp cartofii de ploile de toamnă. Însilozarea cartofilor uzi duce la pierderi în timpul păstrării și la reducerea conținutului lor în amidon.

CULTURA CARTOFULUI PENTRU FURAJ

În țara noastră, în zona premontană și mai ales în zona montană, din cauza condițiilor climatice producția de cereale este mică și nesigură. Producția de amidon de pe un hectar cu cartof este mai mare decît de pe același hectar cu cereale. În asemenea situații se impune folosirea cartofilor în hrana animalelor. În multe țări s-a preconizat necesitatea extinderii suprafețelor cultivate cu cartofi pentru furaj (239, 275, 361, 413, 713). Deoarece tot în hrana animalelor se folosesc și cartofii mici, care cad la sortare, face ca pentru condițiile din țara noastră să ne intereseze folosirea acestora pentru furaj. Într-adevăr, în întreprinderile agricole din zona foarte favorabilă pentru cultura cartofului se cultivă suprafețe mari cu cartof, în medie 200 ha pe unitate. Aceasta înseamnă cantități mari de cartofi căzuți la sortare care nu pot fi păstrați în timpul iernii în bune condițiuni din cauza gradului mare de vătămări mecanice. Aceștia se pot păstra fie opăriți și apoi însilozați, fie deshidratați.

Este necesar totuși ca în zonele arătate să se treacă și la cultivarea cartofilor în mod special pentru nutreț. Pentru hrana animalelor, să se cultive soiuri ai căror tuberculi au și un conținut ridicat în proteină. Nu interesează proteina în general, ci *tuberina*, deoarece fracția neproteică a compușilor azotați din cartof are o valoare nutritivă scăzută. S-a stabilit că digestibilitatea proteinei brute din făina de cartofi uscați și măcinați este inferioară digestibilității proteinei din cereale (656). De aceea se impune ca să se folosească soiuri cu tuberculi bogați în tuberină. În ce privește tehnica culturii cartofilor furajeri, ea trebuie să asigure creșterea în tuberculi a conținutului în amidon și în proteină.

Scanned with OKEN Scanner

CULTURA IRIGATĂ A CARTOFULUI

Suprafaţa cultivată cu cartof în cultură irigată este mică la noi în ţară. Creşterea ei însă, este o necesitate acută. Două sînt cauzele care vor impune creşterea suprafeţelor cultivate cu cartof în condiţii de irigare. În primul rînd în zona foarte favorabilă pentru cultura cartofului suprafaţa cultivată cu cartof este prea mare faţă de posibilităţile existente în fiecare judeţ. Aceasta înseamnă amplasarea culturii şi pe terenuri necorespunzătoare, imposibilitatea de a ţine seama de o anumită rotaţie şi alte inconveniente tehnice, care frînează creşterea producţiei de cartof la unitatea de suprafaţă. Reducerea suprafeţei cu cartof în zona foarte favorabilă nu este posibilă decît prin creşterea suprafeţei cu cartof în zona favorabilă culturii cartofului. Cum aici însă soiurile semitimpurii şi semitîrzii ajung mai repede la maturitate şi deci se recoltează mai timpuriu, păstrarea lor peste iarnă se face mai greu şi cu pierderi mai mari. Prin irigare se prelungeşte perioada de vegetaţie şi devine posibilă cultura cartofului alimentar de toamnă de calitate superioară pe aluviunile rîurilor din zona de dealuri a ţării. În ţara noastră condiţii favorabile pentru cultura cartofului alimentar de toamnă de calitate superioară se întîlnesc pe suprafeţe relativ restrînse. Cerinţele pentru cartofi de calitate superioară au crescut şi cresc continuu. Dacă acum se mai folosesc pentru consumul alimentar cartofi din soiul *Merkur, Ora* şi alte soiuri industriale şi mixte, în scurt timp se va renunţa la această practică. Necesarul de cartofi de calitate superioară se va mări prin cultura irigată a cartofului, pe suprafeţe mari, pe luncile rîurilor Siret, Olt, Mureş, Someş etc. Aşa dar, singurul mijloc de organizare raţională a culturii cartofului la noi este cultivarea în condiţii de irigare, anual a unei suprafeţe de 30 000—40 000 hectare. În primul rînd în ce priveşte soiul. Din acest punct de vedere s-a ajuns la concluzii deosebit de interesante (412). Sînt soiuri care în condiţii de irigare îşi prelungesc perioada de vegetaţie, cu 10—16 zile şi soiuri care în aceleaşi condiţii îşi scurtează perioada de vegetaţie. Aceasta înseamnă că pentru cultura irigată sînt necesare soiuri create anume pentru acest scop al culturii. Hejdu (251) consideră că asemenea soiuri trebuie să mai aibă în plus calitatea de a forma o producţie comerciabilă (marfă) într-un procent de circa 90%. Dintre soiurile raionate în prezent la noi în ţară, Colina îndeplineşte în cea mai mare măsură cerinţele arătate.

Într-un studiu efectuat de noi s-a ajuns la concluzia că, creşterea producţiei de cartof în timpul perioadei de vegetaţie a plantelor nu e continuă, ci prezintă stagnări şi chiar descreşteri (43, 46). Cauza esenţială este umiditatea insuficientă. Stagnările în creştere sînt mai frecvente în zona favorabilă culturii cartofului şi în zona pentru cultura cartofului timpuriu. În aceste zone însă, în condiţii de irigare creşterea a fost continuă şi s-au putut astfel realiza cele mai mari producţii de cartof. Apa constituind şi un regulator termic, influenţa negativă a temperaturilor

Scanned with OKEN Scanner

ridicate asupra metabolismului plantelor de cartof este redusă. Într-adevăr, după cum rezultă din figura 44, s-a obținut creșterea continuă a producției de tuberculi și la temperatura de 24°C, dacă umiditatea solului a fost 75% din capacitatea pentru apă (578).

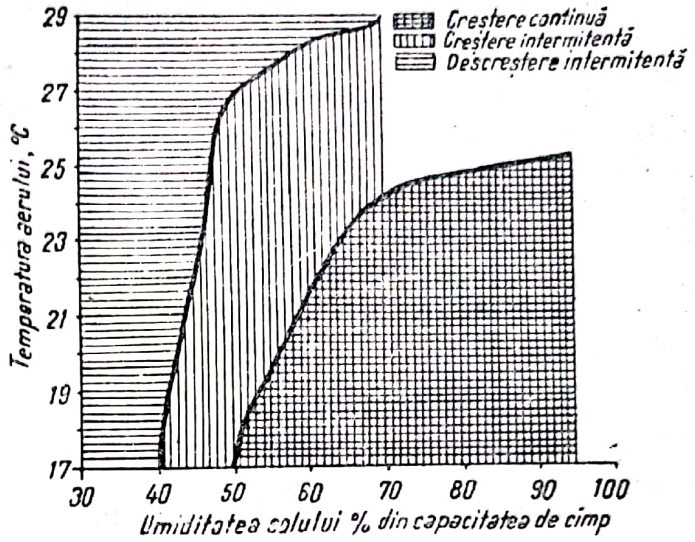


Fig. 44 — Creșterea producției de tuberculi în funcție de umiditatea soiului și temperatura aerului (original)

Irigarea se face gravitațional pe brazde și prin aspersiune. Mulți cercetători însă evidențiază superioritatea irigării prin aspersiune (174, 376, 163, 608, 182, 398, 169). În primul rînd posibilitatea mecanizării integrale a culturii cartofului cu actuala sistemă de mașini. În al doilea rînd, cartoful nu suportă excesul temporar de umiditate și din această cauză este necesar ca irigarea să se facă cu norme mici de udare. Acest lucru nu este posibil decît în cazul irigării prin aspersiune.

În ce privește udările, cercetările efectuate au arătat că cea mai mare nevoie de apă se manifestă la cartof între îmbobocire și maturitate (578, 579). În anii cu primăveri secetoase, se recomandă însă ca să se facă fie o udare de aprovizionare, fie o udare imediat după răsărire. În general, cea mai mare producție de cartof în condiții de irigare se obține cînd umiditatea solului se menține în tot timpul perioadei de vegetație a plantelor la minimum 70—80% din capacitatea pentru apă a solului (tabelul 77).

TABELUL 77

INFLUENȚA REGIMULUI DE IRIGARE ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF

Variantele	Producție tuberculi		Spor de producție q/ha
	q/ha	%	
Neirigat	22,9	100	—
Udat la plafonul minim de 60—70 % C	32,8	143	9,9
Udat la plafonul minim de 70—80 % C	44,0	191	21,1

Scanned with OKEN Scanner

Menținerea umidității solului la plafonul minim arătat a dus la dublarea producției de cartof. După cercetările efectuate la Stațiunea Brăila, plafonul minim se realizează prin 4—7 udări cu norma de udare de 600—700 m^3 la hectar, pentru zona de stepă uscată (23). În Dobrogea s-a dublat producția de cartof cu 3 udări. Pentru zona favorabilă culturii cartofului, de asemenea în cazul irigării pe brazde sînt necesare 2—4 udări, cu aceeași normă de udare. În acest fel se realizează o normă de irigație de 2 500—4 500 m^3/ha. În cazul irigării prin aspersiune, aceeași normă de irigație se realizează prin mai multe udări, norma de udare fiind mai mică. În general, pe solurile ușoare se dau mai multe udări, iar pe cele mijlocii de ușoare mai puține. Deosebit de important este faptul că organizarea lucrărilor de udat să fie perfectă.

Cultura cartofului în condiții de irigare nu se deosebește mult de cultura obișnuită a cartofului. Prezintă doar unele particularități, pe care le vom arăta foarte pe scurt în cele ce urmează.

S-a arătat mai înainte importanța soiului de cartof pentru cultura irigată. În afară de alegerea soiului, o atenție deosebită trebuie acordată alegerii terenului. Ca urmare a udărilor, fenomenul de tasare a solului este mai puternic. De aceea, cu atît mai mult pentru cultura irigată trebuie alese cele mai ușoare terenuri.

Irigarea nisipurilor din sudul Olteniei va da posibilitatea creerii în această parte a țării a unui foarte puternic bazin de cartofi timpurii. Și pe solurile nisipoase din județul Covasna, datorită condițiilor favorabile de temperatură se pot obține ușor producții de peste 5 vagoane la hectar. Soluri corespunzătoare pentru cultura cartofului în condiții de irigare se mai găsesc pe lunca Siretului, Mureșului, Oltului, Someșului și altor rîuri.

Din cauza tasării terenului, în condiții de irigare, necesitatea arăturii adînci de toamnă este mare. În experimentările care s-au efectuat s-a văzut că creșterea adîncimii arăturii de la 20 cm la 30 cm a contribuit la creșterea producției de cartof cu circa 4 000 kg/ha (172). În condiții de irigare, prezintă o importanță mare și lucrările de pregătire a terenului în primăvară. Față de lucrarea cu cultivatorul sau cea cu grapa cu discuri, afînarea terenului în primăvară înainte de plantare cu plugul fără cormană a sporit producția de circa 2 000 kg/ha. Lucrarea cu plugul cu cormană, la adîncimea de circa 15 cm pe teren arat din toamnă, la adîncimea de 30 cm, a contribuit la sporirea producției cu 4 716 kg/ha. Bineînțeles, efectuarea arăturii de afînare în primăvară se face concomitent cu grăparea, respectiv cu plugul în agregat cu grapa (172).

Atît la efectuarea arăturii de toamnă, cît și la lucrările de pregătire a terenului în primăvară, este necesar să se acorde o atenție deosebită nivelării terenului. Este necesar ca terenul să fie perfect plan, atît pe considerentul că numai astfel este posibilă mecanizarea în bune condiții a lucrărilor de întreținere și a recoltării, dar mai ales pentru faptul că plantele de cartof nu suportă băltirea apei.

O atenție deosebită trebuie acordată de asemenea folosirii îngrășămintelor. Cu cît condițiile de creștere a plantelor sînt mai favorabile, cu atît

eficacitatea îngrășămintelor crește. În cultură irigată, se realizează cele mai favorabile condiții pentru creșterea cartofului, ca atare eficiența folosirii îngrășămintelor este maximă.

În condiții de irigare, cartoful se îngrașă cu gunoi și îngrășăminte chimice complete. Gunoiul se administrează toamna, în cantitatea de 30—35 tone/ha. Numai în cazuri extreme, cînd nu s-a putut încorpora în sol o dată cu arătura de toamnă, se poate da gunoiul și primăvara. Pe lîngă gunoiul de grajd, tot toamna se dau 350—400 kg/ha superfosfat și 150—200 kg/ha sare potasică. Primăvara, înainte de plantare și anume la lucrarea de pregătire a terenului înainte de plantare, se dau și îngrășămintele cu azot, 500—600 kg/ha azotat de amoniu, respectiv 175—200 kg/ha N.

La cultura irigată a cartofului este absolut necesar să se dea toate cele trei îngrășăminte (azot, fosfor și potasiu) la epoca arătată. În cercetările care s-au efectuat la Stațiunea experimentală Brăila s-a văzut că deficitul de producție prin nerespectarea epocii de administrare a îngrășămintelor și prin neaplicarea tuturor îngrășămintelor, depășește 10 000 kg/ha și se ajunge chiar pînă la 15 000 kg/ha.

Irigarea cartofului înrăutățește în oarecare măsură calitățile culinare și tehnologice ale tuberculilor. Se reduce rezistența lor la fierbere, scade consistența, se alterează gustul, etc. Îngrășămintele cu potasiu au rolul de a îmbunătăți calitatea acestor cartofi. Deci chiar dacă nu măresc producția, pe solurile bine aprovizionate cu potasiu, îngrășămintele cu potasiu acționează favorabil asupra calității ei și în condițiuni de irigare sînt necesare la cultura cartofului (364).

În cultura irigată a cartofului, respectiv în condițiile în care cartofii de sămînță pot să-și manifeste capacitatea maximă de producție a lor, rolul sănătății materialului de plantare este și mai important. De aceea, în cultura irigată a cartofului, suprafața loturilor semincere în fiecare unitate cultivatoare de cartof trebuie să fie de 24% din suprafața cultivată cu cartof în zona foarte favorabilă de cultura cartofului. Pentru zona favorabilă și mai ales pentru zona de cultură a cartofului timpuriu este bine ca schimbarea cartofilor de sămînță să se facă în fiecare an, pentru toată suprafața.

Asupra epocii de plantare, desimii și adîncimii de plantare, nu sînt diferențieri mari între cultura irigată a cartofului și cultura neirigată. În cazul irigării pe brazde distanța între biloane, respectiv între rîndurile de cartof, este de minimum 70 cm. Este necesar totuși să se sublinieze faptul că condițiile de umiditate favorabile pentru cartof sînt favorabile și pentru buruieni. De asemenea, udările măresc gradul de tasare al solului. Pentru ambele cauze, lucrărilor de întreținere trebuie să li se acorde deci atenția cuvenită. Cea mai bună întreținere a culturii cartofului în condiții de irigare, se realizează atunci cînd se folosesc ierbicidele. Se folosește ierbicidul Prometrin, în cantitate de 4—5 kg/ha dat pe toată suprafața, imediat înainte de răsărirea plantelor de cartof. Este necesar să se aplice ierbicidul pe toată suprafața, deoarece printre rîndurile de cartof se mai execută lucrări mecanice de afînare a solului.

Scanned with OKEN Scanner

Condiţiile favorabile de umiditate sînt extrem de favorabile pentru apariţia şi dezvoltarea bolilor cartofului, mai ales mana cartofului. Practic, se poate spune că nu este posibilă cultura irigată a cartofului fără luarea tuturor măsurilor de combatere a manei. Trebuie să mai adăugăm faptul că în cazul culturii irigate a cartofului, după fiecare udare se aplică şi un tratament de combatere a manei. Subliniem faptul că în condiţii de cultură irigată cartoful creşte puternic şi plantele acoperă în scurt timp terenul. Pentru a putea intra în lan cu scopul de a efectua stropitul de combatere a manei, este absolut necesar ca tractoarele să fie echipate cu despicător de lan (ridicător de vreji) la roţi.

Recoltarea cartofilor din cultura irigată se face la uscarea vrejilor. Deoarece se folosesc soiuri semitimpurii şi semitîrzii, plantele de cartof din aceste soiuri ajung în mod normal la maturitate.

Înainte de recoltare cu 7—10 zile, în funcţie de starea timpului nu se mai irigă. După ce s-a zvîntat terenul se distrug vrejii şi apoi se recoltează. În acest fel, se face în bune condiţii recoltarea cu mijloace mecanice, se obţin cartofi fără vătămări mecanice.

CULTURA DE VARĂ A CARTOFULUI

Degenerarea cartofului este unanim recunoscută. Explicaţia fenomenului este însă diferită. În prezent predomină două concepţii, degenerarea virotică şi degenerarea climatică (vezi cap. Producerea cartofului de sămînţă).

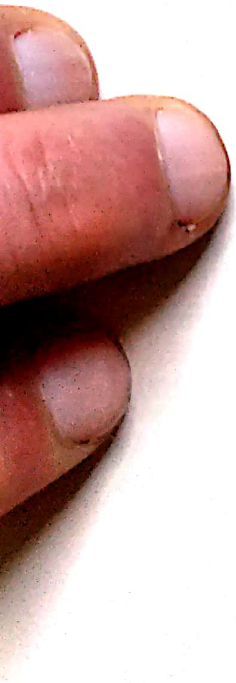
Pentru prevenirea degenerării climatice, la producerea cartofilor de sămînţă s-a preconizat plantarea de vară. La noi în ţară, Comarnescu, Constantinescu (1954, 1955), Tuşa şi colaboratorii, au experimentat metoda culturii de vară a cartofului, obţinînd rezultate bune (43, 147, 148, 670). Extinderea în producţie a metodei însă este dificilă, din trei cauze. În primul rînd, cultura de vară a cartofului se face numai în condiţii de irigare, plantîndu-se la începutul lunii iulie. Păstrarea cartofilor de sămînţă pînă la această dată se face foarte greu şi cu pierderi mari. A doua cauză constă în aceea că plantarea făcîndu-se în plină campanie de recoltare a cerealelor, braţele de muncă sînt absorbite la recoltare şi se neglijează cultura de vară. Este adevărat că această cauză este subiectivă, dar deocamdată există. Cea mai importantă cauză însă este aceea găsită de Berindei şi colab. (54) şi constă în aceea că cartofii de sămînţă produşi după metoda plantării de vară formează mai puţini colţi în timpul încolţirii şi la plantele răsărite din ei tuberizarea începe mai tîrziu decît la cele din cartofii de sămînţă din cultura de primăvară. Din această cauză nu pot fi folosiţi ca material de plantare pentru producerea cartofilor extratimpurii.

Cultura de vară a cartofului rămîne totuşi ca o metodă de perspectivă pentru înmulţirea cartofilor de sămînţă. Efectuîndu-se în condiţii de irigare, se elimină posibilitatea apariţiei degenerării climatice. Plan-

Scanned with OKEN Scanner

tîndu-se în luna iulie, plantele cresc într-o perioadă cînd practic nu mai există afide transmițătoare de viroze. Aceasta în afară de faptul că în zona de cîmpie și în zona de dealuri unde se recomandă cultura de vară pentru producerea cartofilor de sămînță, numărul de afide este foarte redus. De fapt și în Olanda a început să se experimenteze cultura de vară a cartofului pentru producerea de material de plantare (219).

Problema este în curs de cercetare la noi și pînă la definitivarea lucrărilor se recomandă folosirea cartofilor de sămînță produși în zone închise așa cum s-a arătat la capitolul cu privire la această problemă. Deoarece metoda culturii de vară nu este încă actuală, nu descriem tehnica ei. Amintim numai că se pot folosi la plantare fie tuberculi vechi, fie tuberculi noi. În acest din urmă caz metoda se mai numește și metoda obținerii a două recolte de cartof într-un an. (148).



Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

XII

MECANIZAREA LUCRĂRILOR ÎN CULTURA CARTOFULUI

Obținerea de recolte sporite este posibilă prin introducerea în cultură a unor soiuri de cartof de mare productivitate, prin aplicarea unei agrotehnici corespunzătoare condițiilor și zonelor pedoclimatice favorabile și foarte favorabile culturii cartofului cît și prin mecanizarea lucrărilor din procesul tehnologic (98, 99, 170, 270).

Executarea mecanizată a lucrărilor din procesul tehnologic al culturii cartofului se realizează pe de o parte cu utilaje comune altor culturi, iar pe de altă parte cu utilaje specifice acestei culturi.

Din prima categorie fac parte mașinile destinate lucrărilor de pregătirea solului în vederea plantatului, de administrare a îngrășămintelor și lucrările de irigare, cărora nu li se impun condiții speciale de lucru pentru cultura cartofului și de aceea asupra lor nu se va insista.

Din a doua categorie fac parte mașinile destinate lucrărilor de plantat, întreținere, recoltat, sortare, calibrare și păstrare. Acestea constituie mașinile specifice culturii cartofului care vor fi tratate în cele ce urmează.

MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE PLANTARE

Plantatul mecanizat al cartofului este lucrarea de bază la această cultură, de modul cum se execută depinzînd în mare măsură executarea lucrărilor de întreținere și recoltare cu indici calitativi superiori (123).

Metode de plantare. În funcție de zonele pedoclimatice în care se cultivă cartoful se deosebesc: metoda de plantare a cartofilor în biloane și metoda de plantare fără biloane. Prima metodă este caracterizată pentru zonele reci și umede, iar a doua pentru zonele uscate.

Plantarea cartofilor se poate executa cu diferite mijloace. Astfel se utilizează:

— mașini speciale pentru plantarea cartofilor;

— cultivatoare cu tracțiune animală sau mecanică cu ajutorul cărora se deschid rigole, apoi se plantează cartofii manual după care se acoperă tuberculii tot cu cultivatorul;

— plugurile cu tracțiune animală sau mecanică în care caz cartofii se plantează manual din două în două brazde;

Mașinile de plantat cartofi sînt realizate în construcții diferite, urmărindu-se să se obțină indicii de lucru impuși de cerințele agrotehnice ale culturii cartofului. Astfel, mașinile de plantat cartof pot fi tractate, purtate sau semipurtate și se construiesc pentru a lucra pe două, patru sau șase rînduri. Productivitatea mașinilor de plantat cartof depinde de tipul deservirilor tehnologice și acestea de capacitatea buncărului de depozitare a cartofilor. Acest buncăr trebuie să asigure cartofi pentru plantare pe o parcelă cu o lungime de minimum 500 m.

O condiție deosebită ce se impune mașinilor de plantat cartof este aceea a posibilităților de reglare și conducere ușoară în lucru, iar întreținerea să se facă accesibil.

În procesul tehnologic de lucru, mașinile de plantat cartof efectuează următoarele operații: deschiderea de rigole sau brazde, unde urmează să fie plantați cartofii, distribuirea lor unul cîte unul în cuiburi, acoperirea rigolelor unde au fost plantați cartofii prin formarea de biloane sau prin nivelarea suprafeței solului.

Prin deplasarea în lucru a agregatului tractor-mașină de plantat brăzdarele deschid rigole. În același timp cartofii sînt luați cîte unul din coșul de alimentare de către aparatele de distribuție și transportați pînă deasupra brăzdarelor unde sînt lăsați să cadă în rigola formată de brăzdar. În continuare, dispozitivele de acoperire adună pămîntul deasupra cartofilor, formînd biloane sau netezind suprafața solului în funcție de condițiile pedoclimatice.

Organe de distribuție ale mașinilor de plantat. Forma și dimensiunile cartofilor au impus ca pentru plantarea lor să se realizeze organe de distribuție corespunzătoare care trebuie să asigure uniformitatea de distribuție pe rînd, posibilitatea plantării tuturor soiurilor de cartof (diferiți ca formă și dimensiuni) și evitarea vătămărilor în timpul plantării.

Pentru a obține producții ridicate la hectar și pentru a se putea asigura plantarea cartofilor în cele mai bune condiții, cartofii de sămînță trebuie să fie sortați și calibrați.

Pentru realizarea plantării pe cale mecanică sînt realizate mai multe tipuri de distribuitoare.

Distribuitorul de tipul lanț cu cupe. Acest tip de distribuitor este întîlnit la unele construcții de mașini de plantat realizat în R.D.G. și R. F. a Germaniei. El constă dintr-un lanț prevăzut din loc în loc cu cupe cu adîncimea maximă de 4—5 cm. Cupele pot fi montate pe lanț la diferite distanțe și prin aceasta se realizează variația distribuției între cuiburi pe rînd a cartofilor. Distanța între cuiburi mai poate fi mărită sau micșorată și în funcție de turația ce se dă pinionului de antrenare a lanțului, pe care sînt montate cupele distribuitoare.

Scanned with OKEN Scanner

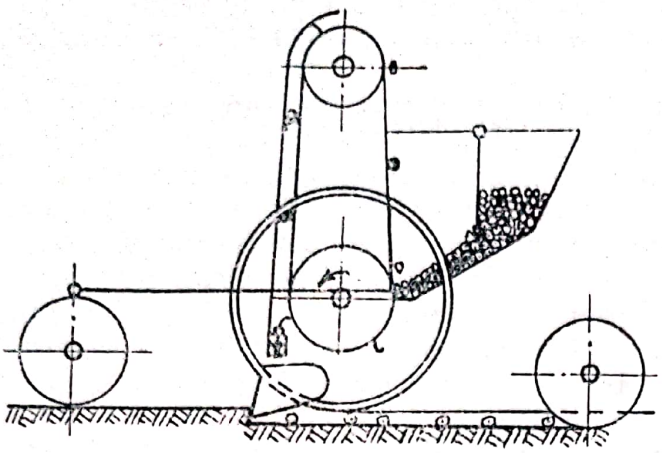


Fig. 45 — Distribuitor de tipul lanț cu cupe

În figura 45 se poate vedea un distribuitor de tipul lanț cu cupe. În scopul distribuției, lanțul cu cupe se mișcă pe verticală prin buncărul mașinii de plantat unde se găsesc cartofii. Datorită formei cupelor, cartofii se așează unul cîte unul în acestea și sînt transportați în sus. Cînd a ajuns la punctul cel mai sus al aparatului de distribuție și lanțul coboară pe verticală, cartoful se desprinde de cupă și ajunge în spatele cupei anterioare care îl ține pînă în apropiere de brăzdar, cînd lanțul distribuitor ia altă direcție.

Acest tip de distribuitor are avantajul că este foarte simplu, cu un coeficient de siguranță ridicat, iar gradul de vătămare a tuberculilor este sub limitele cerințelor agrotehnice.

De asemenea mai are avantajul că distribuie cartofii foarte aproape de brăzdar și deci înălțimea de cădere a cartofilor este mică, ceea ce influențează pozitiv asupra uniformității distanței de plantare.

Distribuitorul de tipul lanț cu cupe este inferior tuturor tipurilor de distribuitoare pentru cartofi prin faptul că prezintă o mare neuniformitate de distribuție la viteze de lucru peste 3 km/h, goluri pe rînd inadmisibile cerințelor impuse de practica lucrărilor în cultura cartofului. Dezavantajul pe care îl are acest tip de distribuitor este determinant la aprecierea calității lucrului executat. Mașinile echipate cu acest tip de distribuitor funcționează satisfăcător numai la viteze de lucru mici pînă la 3 km/h.

Faptul că distribuitorul de tipul lanț cu cupe nu distribuie cartofii uniform se explică prin aceea că în transportul de către lanț al cartofilor așezați în cupă, aceștia fiind liberi pot cădea la întîmplare în buncăr, rămînînd cupa goală. În timpul căderii unui cartof din cupă, acesta poate lovi unul sau mai mulți cartofi de la alte cupe pe care îi dă jos din cupe și în acest fel numărul cuiburilor se mărește simțitor. Cu o mașină echipată cu un astfel de distribuitor se poate lucra numai pe teren plan. Rezultatele experimentărilor au scos în evidență că lucrînd cu o viteză de 4 km/h, procentul de cuiburi lipsă este de 12%, indice cu totul necorespunzător.

Distribuitorul de tipul lanț cu cupe prevăzut cu corector. Cercetările ulterioare care s-au întreprins cu privire la distribuitorii pentru plantatul cartofilor s-au axat pe linia îmbunătățirii indicilor calitativi al distribuitorilor de tipul lanț cu cupe. În acest sens în R. F. a Germaniei și în Anglia se întîlnesc mașini echipate cu distribuitorul de tipul lanț cu

Scanned with OKEN Scanner

cupe, căruia i s-a adaptat și un corector. În partea superioară distribuitorul are adaptat un corector montat orizontal. Corectorul este un disc confecționat din tablă cu înălțimea peretelui de 8 cm. Pe rază, corectorul are despărțituri unde se pot pune cartofii. Discul corector este antrenat de un grup conic de la roata de antrenare a distribuitorului (fig. 46).

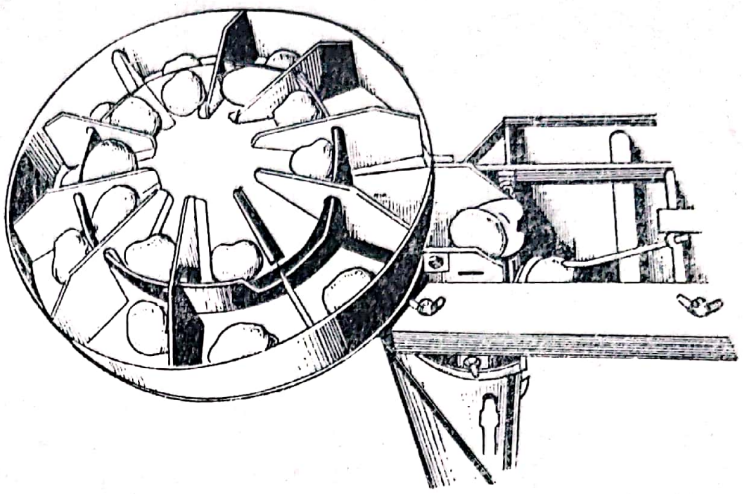


Fig. 46 — Distribuitor de tipul lanț, cu cupe prevăzute cu corector

Discul corector intră în funcție în momentul cînd se constată că una din cupele distribuitorului nu are cartof. O dată cu mișcarea discului corector cade și un cartof de pe disc, care completează golul produs de distribuitor. Pentru a constata lipsa cartofului în cupa distribuitorului, corectorul este prevăzut cu un palpator. Acest palpator are o anumită cursă pe verticală și urmărește în permanență existența cartofului în cupă. Cînd lipsește cartoful din cupă, palpatorul are o cursă mai mare și face ca grupul conic al corectorului să intre în funcție învîrtind corectorul.

Avantajele pe care le are distribuitorul de tipul lanț cu cupe se mențin și la acest tip de distribuitor, la care se mai adaugă și acela a unei uniformități de distribuție corespunzătoare. Dezavantajul pe care îl prezintă acest tip de distribuitor este acela, că necesită în permanență să stea pe mașină 1—2 muncitori, care trebuie să alimenteze cu cartofi corectorul. Pentru a lucra corespunzător viteza mașinii de plantat nu trebuie să depășească 3 km/h. În același timp corectorul este o realizare pretențioasă. Mașinile care folosesc distribuitori de acest fel sînt apreciate în special pentru faptul că în funcționare procentul de cartofi vătămați este foarte redus, iar raportul dintre distanța calculată între cartofi pe rînd și media realizată este mai aproape de cerințele agrotehnice decît la alte tipuri de distribuitoare, deoarece cartofii sînt lăsați să cadă pe fundul brazdei foarte aproape de aceasta.

Distribuitor de tipul rotor cu cupe. Acest tip de distribuitor constă din următoarele: pe un rotor sînt articulate, prin intermediul unor tije, 15 cupe. Cupele au secțiunea pătrată. Distribuitorul este folosit pentru cartofii încolțiți. Cartofii în cupe sînt puși manual.

În figura 47 se poate vedea aparatul de distribuție de tipul rotor cu cupe și schema acestuia. Rotorul aparatului de distribuție este antrenat

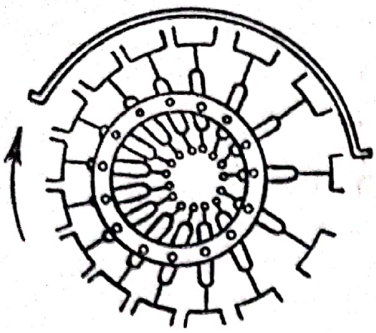


Fig. 47 — Distribuitor de tipul rotor cu cupe

de la roata de transport a mașinii sau poate fi antrenat prin ax cardanic de la tractor.

Pentru antrenarea cupelor distribuitorului, tijele acestora glisează pe un cerc fixat excentric pe distribuitor față de axa rotorului. Construcția este realizată în acest fel pentru ca în partea superioară cupele distribuitorului să fie adunate la maximum, iar în partea inferioară să fie depărtate la maximum. Prin aceasta, în fața muncitorului care așază cartofii în cupe sînt 4—5 cupe dintr-o dată una lîngă alta. Pentru ca tuberculii de cartof să nu cadă din cupe decît în poziția verticală a tijei distribuitorului, acesta este prevăzut cu un scut. Distanța la care cad cartofii din cupe pînă la fundul brazdei este de 8 cm,. Experimentările făcute cu acest tip de distribuitor la o viteză de 0,3 m/s, s-au soldat cu rezultatele prezentate în tabelul 78.

TABELUL 78

REZULTATE EXPERIMENTALE CU DISTRIBUITORUL DE TIPUL ROTOR CU CUPE

Indicele	U/M	Repetiția				
		1	2	3	4	5
Distanța între cartofi pe rînd:						
calculată	cm	25,4	30,5	38,1	45,7	62,2
realizată	cm	29,0	34,0	39,0	48,0	64,0
Uniformitatea distanței între cartofi pe rînd	%	80,1	88,9	87,7	75,6	88,6

Acest tip de distribuitor are avantajul că elimină complet vătămarea cartofilor în timpul lucrului și reduce la maximum diferența dintre distanța stabilită și cea realizată a cartofilor pe rînd. De asemenea, acest tip de distribuitor poate fi utilizat în cele mai bune condiții pentru plantarea cartofilor încolțiți asigurîndu-se o plantare fără distrugerea colților.

Distribuitorul de tipul rotor cu cupe prezintă dezavantajul că operațiunea de punere a cartofilor în cupe trebuie să se facă manual și deci este necesar ca pentru fiecare distribuitor să existe cîte un muncitor care să-l alimenteze. Din această cauză viteza de lucru a agregatului și productivitatea sînt destul de mici ceea ce a făcut ca acest tip de distribuitor să nu fie așa de răspîndit.

Distribuitorul de tipul disc vertical cu linguriță și degete susținătoare se găsește realizat pe mașinile de plantat folosite pentru cartofii neîncolțiți.

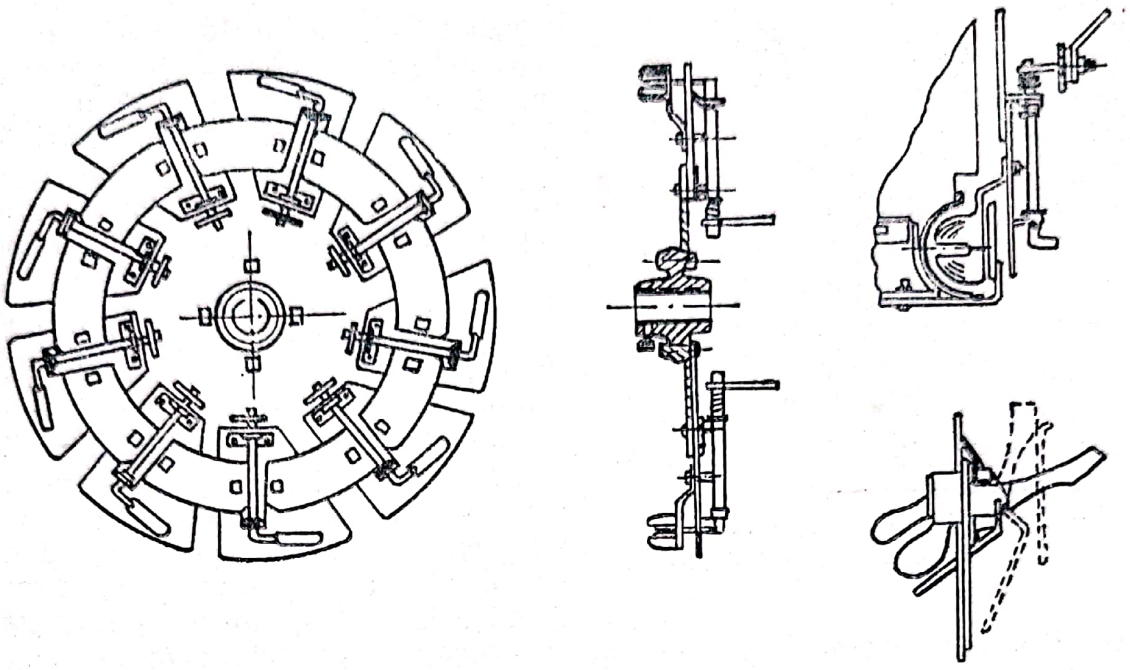


Fig. 48 — Distribuitor de tipul disc vertical, cu linguriţa şi degete susţinătoare

Distribuitorul se compune dintr-un disc vertical pe circumferinţa căruia sînt fixate linguriţe. Linguriţele pe mijloc sînt prevăzute cu o deschidere longitudinală. În această deschidere poate intra degetul susţinător. Degetele susţinătoare sînt montate pe disc în partea opusă linguriţelor. Ele sînt prevăzute cu arcuri pentru ca operaţia de susţinere să se facă în mod corespunzător (fig. 48).

În timpul funcţionării distribuitorului, fiecare linguriţă ia cîte un cartof care este apoi susţinut de către deget. În momentul cînd linguriţa a ajuns în dreptul gurii de scurgere a brăzdarului, degetul se desface de pe cartof lăsîndu-l pe acesta să cadă liber.

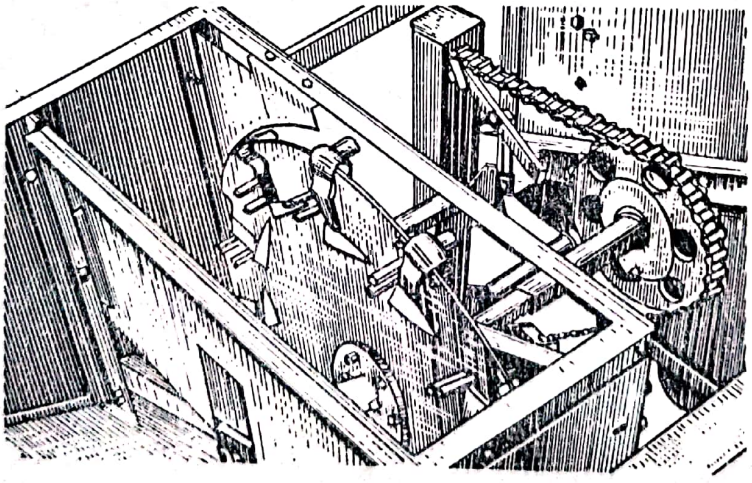


Fig. 49 — Distribuitor de tipul disc vertical, cu clape şi pinteni

Distribuitor de tipul disc vertical cu clapete şi pinteni (fig. 49). Acest tip de distribuitor poate să satisfacă distribuirea unei game restrînse de cartofi din punct de vedere dimensional.

Fiecare clapetă este prevăzută cu o rolă, care în partea

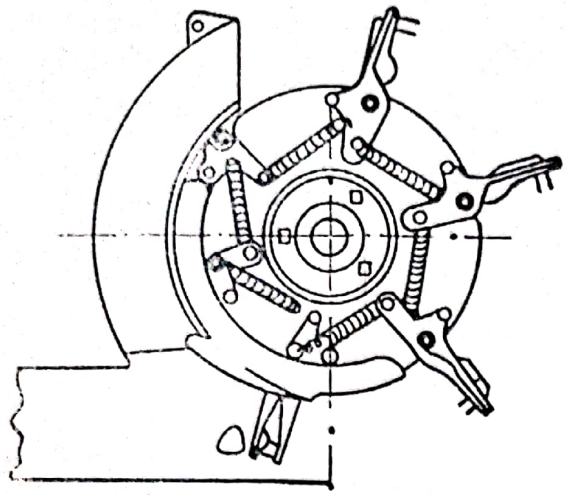


Fig. 50 — Distribuitor de tip disc vertical, cu organe de aruncare prin înțepare

inferioară a buncărului cu cartofi este dirijată, deschizînd prin aceasta clapeta care este menținută de disc de către un arc montat pe boltul de fixare a clapetei pe disc. Dezavantajul acestui tip de distribuitor este că suprafața clapetei fiind dreaptă, iar locul de apucare fiind limitat de pinteni cartofii de dimensiuni mijlocii și mari uneori nu sînt reținuți și distribuiți. Eliminarea acestui neajuns s-a făcut prin suprimarea pintenilor și prin o ușoară îndoire la capăt a degetelor pentru a reține mai ușor cartofii. În acest fel cerințele privind calibrarea tuberculilor ce urmează a se planta cu un astfel de distribuitor nu sînt așa de stricte.

Distribuitor de tipul disc vertical cu organe de apucare prin înțepare. Distribuitorul este prevăzut cu organe corespunzătoare pentru înțeparea cartofilor în vederea transportului acestora deasupra rigolei deschise de brăzdar. Deasupra rigolei, acele dispozitivului de înțepare se retrag din cartof și acesta, rămînînd liber, cade în rigolă.

Acest tip de distribuitor din cauza vătămărilor mari pe care le produce cartofilor, în special în zona de alimentare a organelor de apucare, precum și siguranței nesatisfăcătoare de distribuție, nu a căpătat răspîndire (fig. 50).

În literatură se mai întîlnesc și alte tipuri de distribuitoare, însă din analiza făcută s-a considerat că tipurile descrise sînt cele mai reprezentative.

Distribuitoarele mașinilor de plantat trebuie să realizeze distanțe între cartofi pe rînd cuprinse între 20—40 cm și să poată planta tuberculi cu greutăți cuprinse între 35 și 100 g. Gama de reglaj a distanței pe rînd a cartofilor trebuie să fie din 5 în 5 cm. Acționarea distribuitoarelor poate fi asigurată fie prin intermediul axului cardanic de la tractor, fie prin intermediul roților de transport ale mașinilor. Sistemul de acționare de la axul cardanic al tractorului prezintă avantajul că simplifică construcția mașinii de plantat și ușurează mașina, însă are dezavantajul că în exploatare, înainte de începerea lucrului, trebuie verificată neapărat viteza la care se lucrează și în funcție de aceasta să se fixeze raporturile de transmisie de la mașina de plantat. O dată fixate aceste raporturi, tractoristul este obligat să mențină aceeași turație la axul cardanic al tractorului, altfel uniformitatea distanței pe rînd este necorespunzătoare.

Sistemul de acționare de la roțile de transport îngreuiază construcția mașinii de plantat, iar poziția roților mașinii influențează negativ asupra uniformității distanței pe rînd a cartofilor.

Scanned with OKEN Scanner

Avantajul acestui sistem de funcţionare constă în aceea că o dată stabilită transmisia, cu care în mod teoretic maşina de plantat realizează distanţa necesară între cartofi pe rînd, viteza de înaintare a agregatului nu influenţează decît asupra uniformităţii de distribuire a cartofilor.

Din analiza tipurilor de distribuitoare întîlnite în construcţia maşinilor de plantat cartofi pe plan mondial rezultă următoarele:

1) Cele mai răspîndite distribuitoare sînt de tipul cu dispozitive de apucare a materialului de plantat. În acest fel avem distribuitorul de tipul disc vertical cu linguriţe şi degete de susţinere şi distribuitorul de tipul disc vertical cu clapete apucătoare.

Din cele două tipuri de distribuitoare care au căpătat o mare răspîndire, cel care prezintă mai mare siguranţă în exploatare, fiind simplu din punct de vedere constructiv, este distribuitorul de tip disc vertical cu clapete apucătoare.

Din punct de vedere constructiv acest tip de distribuitor trebuie să se monteze cît mai aproape de brăzdar pentru a se micşora înălţimea de cădere a cartofilor, în acest fel îmbunătăţindu-se simţitor uniformitatea distanţei între cartofi pe rînd.

2) Distribuitorul de tipul rotor cu cupe (Pacman) are cei mai indicaţi indici calitativi, însă prezintă dezavantajul că aşezarea cartofilor în cupe se face manual şi prin aceasta productivitatea maşinii se micşorează. El se foloseşte cu rezultate bune la plantarea cartofilor încolţiţi.

3) Celelalte tipuri de distribuitoare, deşi sînt utilizate, impun condiţii în ceea ce priveşte viteza de lucru, ceea ce face ca productivitatea maşinilor să fie scăzută.

Brăzdarele şi organele de acoperire sînt construite ţinînd seama de condiţiile în care va lucra maşina. Astfel, brăzdarele au forme diferite pentru a asigura adîncimea de plantare, uniformitatea de distribuţie a tuberculilor în brazde şi formarea corespunzătoare a brazdelor de plantare; din acest punct de vedere cel mai corespunzător brăzdar este tip rariţă.

Pentru acoperirea cartofilor plantaţi se folosesc fie două discuri dispuse unul în faţa celuilalt la o distanţă şi înclinaţie reglabilă, fie cîte o greblă în urma fiecărui brăzdar cînd se plantează fără biloane.

În figura 51 sînt indicate caracteristicile principale ale unor tipuri de brăzdare care sînt cele mai răspîndite şi care se folosesc în prezent în construcţia maşinilor de plantat cartofi.

Tipuri constructive de maşini de plantat cartofi. Se cunosc tipuri diferite de maşini de plantat cartofi care se deosebesc între ele prin organele de distribuţie, tipul de brăzdare, numărul de rînduri pe care le plantează la o trecere etc.

În vederea stabilirii tipului de maşină de plantat cartofi corespunzătoare condiţiilor pedoclimatice şi agrotehnice din ţara noastră Institutul

Scanned with OKEN Scanner

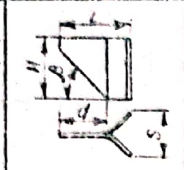
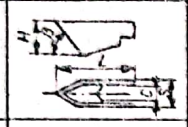
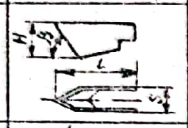
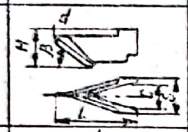
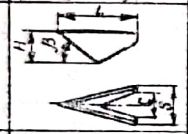
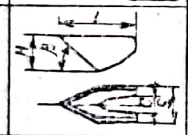
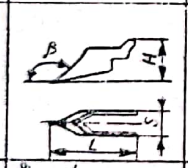
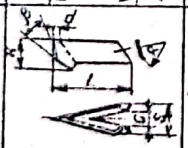
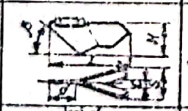
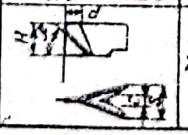
Marca mașinii	Schița brăzdarului	Înălțimea H mm	Lungimea L mm	Lățimea deschiderii aripilor S mm	Lățimea deschiderii părții inferioare C mm	Lungimea tălpii d mm	Raza R mm	Unghiul β grade
MASSEY FERGUSON		160	180	105	-	110	-	60
SK-2		280	445	155	118	-	-	49
SKG-4		380	653	110	105	-	-	59
SKJB-4		335	520	160	129	85	-	48
SKK-1		220	380	170	89	-	-	57
KP-2		290	485	125	96	-	-	55
SN-4		420	670	110	-	-	-	150
OLIVER		237	510	143	112	70	-	23
JOHN DEERE		245	465	165	80	173	-	48
Mc CORMICK		293	458	195	60	-	-	40

Fig. 51 — Tipuri de brăzdare

de Cercetări pentru Mecanizarea Agriculturii a experimentat comparativ diferite tipuri constructive de mașini de plantat cartofi și anume: mașina 4 Sa BP-62,5 fabricat în R. S. Cehoslovacă, mașina Stoll Junior 4 D fabricată în R. F. a Germaniei, mașina SN-4 fabricată în U.R.S.S. și Massey Ferguson în Anglia.

Caracteristicile tehnice principale ale acestor mașini sînt înscrise în tabelul 79.

Indicii pe baza cărora s-au apreciat mașinile au fost indicii calitativi ai lucrării și indicii de exploatare ai mașinii. Astfel din prima grupă fac parte:

— indicile de realizare a normei de plantare, care exprimă modul cum mașina plantează numărul de tuberculi la hectar teoretic calculat;

— inconstanța de distribuție, care indică modul cum se menține norma de cartofi reglată, pe direcția de înaintare a mașinii;

— uniformitatea de distribuție pe lățimea de lucru a mașinii;

— uniformitatea de distribuție a cartofilor pe rînd;

— gradul de vătămare a cartofilor de către aparatele de distribuție;

— adîncimea de plantare a cartofilor și uniformitatea ei.

Valorile acestor indici, obținute în timpul experimentărilor cu mașinile de plantat enumerate sînt înscrise în tabelul 80.

Indicii de exploatare determinați au fost:

— viteza de lucru optimă (km/oră);

— productivitatea efectivă (ha/schimb);

— siguranța tehnică în exploatare;

— consumul de combustibil (l/ha);

— consumul de forță de muncă (z.o/ha).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 80

REZULTATELE EXPERIMENTALE PRIVIND INDICII CALITATIVI CU DIFERITE MAŞINI DE PLANTAT CARTOF

Indicii			Denumirea maşinii			
			4 Sa BP – 62,5	Stoll Junior 4 D	SN – 4A	Massey Ferguson
Realizarea normei de plantat		%	92	102	100,7	94,6
Inconstanţa de distribuţie		%	0,6	0,7	2,3	1,1
Uniformitate de distribuţie	pe lăţime de lucru	%	96,7	96,9	96,0	—
	pe rînd	%	62,2	74,4	40,5	53,2
Gradul de vătămare a cartofilor		%	0,3	0,3	3,6	1,2
Uniformitatea adîncimii de plantare		%	90,5	88,4	88,4	89,7

Valorile indicilor de exploatare sînt înscrise în tabelul 81.

Din analiza comparativă a indicilor de lucru ai maşinilor de plantat rezultă că maşinile 4 Sa BP 62,5 şi Stoll au indicii cei mai buni. Maşina Stoll are indicele de neuniformitate a distribuţiei cartofilor pe rînd mai mare cu 12,2% decît a maşinii 4 Sa BP 62,5 la viteza de 2,5 km/h dar aceasta nu influenţează întrucît la ambele maşini valoarea acestui indice

TABELUL 81

VALORILE INDICILOR DE EXPLOATARE LA MAŞINILE DE PLANTAT EXPERIMENTATE

Indicii	Denumirea maşinii			
	4 Sa BP – 62,5	Stoll Junior 4 D	SN-4 A	Massey-Ferguson
Viteza de lucru (kg/ore)	5,5	2,7	5,5	5,5
Productivitatea (ha/schimb)	5,3	3,0	4,7	2,4
Siguranţa tehnică în exploatare (%)	0,97	0,97	0,86	0,91
Consum de combustibil (l/ha)	9,75	8,65	9,1	8,2
Consum forţă de muncă (z.o./ha)	0,94	1,66	1,06	1,25

Scanned with OKEN Scanner

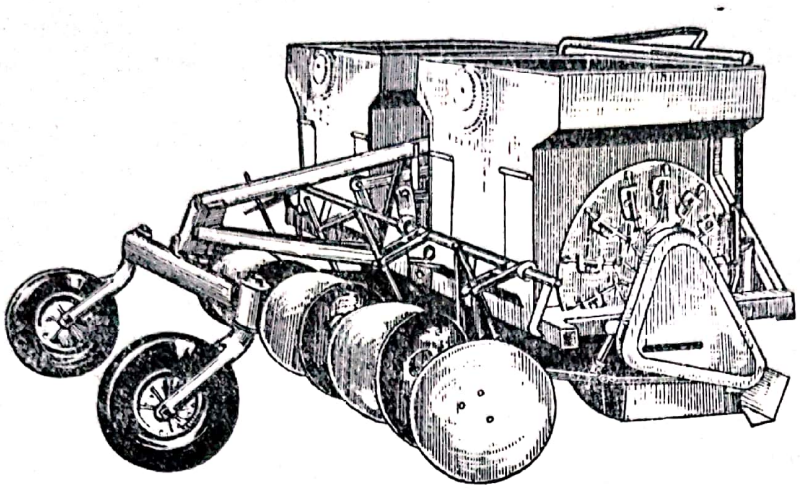


Fig. 52 — Maşina de plantat cartof 4 *Sa* BP—62,5

se încadrează în limitele admisibile. La viteza de 5 km/h, viteză la care toate maşinile lucrează corespunzător, maşina Stoll, realizează o neuniformitate de distribuţie de 61,8% neîncadrîndu-se în cerinţele agrotehnice. Maşina 4 Sa BP-62,5 realizează indici de îngropare a cartofilor corespunzători cerinţelor agrotehnice pentru diferitele condiţii din ţara noastră faţă de maşina Stoll care satisface cerinţele numai pentru regiunile cu soluri uşoare. Maşina 4 Sa BP-62,5 are productivitatea pe schimb mai mare cu 77% faţă de maşina Stoll. Productivitatea scăzută a maşinii Stoll se datoreşte distribuitorului care la viteze mari lucrează necorespunzător.

— **Maşina de plantat cartofi 4 Sa BP-62,5.** Această maşină este fabricată în R. S. Cehoslovacă şi a fost dată în folosinţă unităţilor agricole cultivatoare de cartof de la noi din ţară în anul 1965.

Maşina este de tipul semipurtată în spatele tractorului şi este executată complet din metal. Este destinată pentru plantarea cartofului pe 4 rînduri la distanţele de 60; 62,5 şi 70 cm (fig. 52).

Lucrează corespunzător numai în agregat cu tractor cu 4 roţi motrice (Universal 651), deoarece acesta are greutatea mai mare pe partea din faţă şi înlătură fenomenul de cabrare atunci cînd maşina este ridicată de ridicătorul hidraulic în poziţia de transport.

Maşina fiind alcătuită din două secţii identice, fiecare secţie fiind de fapt o maşină de plantat cartof pe două rînduri, poate fi folosită la plantatul cartofilor pe terenuri cu panta de 8—10°.

Fiecare secţie este compusă dintr-un cadru, o roată de sprijin, un buncăr pentru cartofi, un dispozitiv de alimentare, două aparate de distribuţie, două brăzdare, un mecanism de transmisie şi un dispozitiv de agregare cu care secţia poate fi cuplată la ridicătorul hidraulic de la tractor. În cazul lucrului cu ambele secţii, maşina este prevăzută cu un dispozitiv de agregare a celor două secţii şi un posttren compus dintr-un cadru mobil şi două roţi cu pneuri care folosesc în timpul transportului maşina. De asemenea maşina cu 4 rînduri mai este echipată cu două marcatoare de urmă, un sistem de pîrghie pentru schimbarea poziţiei roţilor de sprijin şi o instalaţie electrică de control şi semnalizare a funcţionării corecte a maşinii.

Roata de sprijin a secţiei este metalică şi pe lîngă rolul de a pătrunde în sol pentru a menţine direcţia maşinii şi a mări stabilitatea pe tere-

Scanned with OKEN Scanner

nurile în pantă are și acela de a transmite mișcarea la aparatele de distribuție. Transmiterea mișcării de la roata de sprijin se efectuează prin intermediul a două roți de lanț (una pe axul roții de sprijin și alta pe axul aparatelor de distribuție).

Buncărul pentru cartofi este montat deasupra celor două aparate de distribuție și are capacitatea de 180 kg putînd fi mărită prin adăugarea unei rame suplimentare cu marginile răsfrînte cu încă 70 kg.

Dispozitivul de alimentare este fundul oscilant al buncărului prevăzut cu un închizător reglabil și un scut care dirijează tuberculii către aparatul de distribuție.

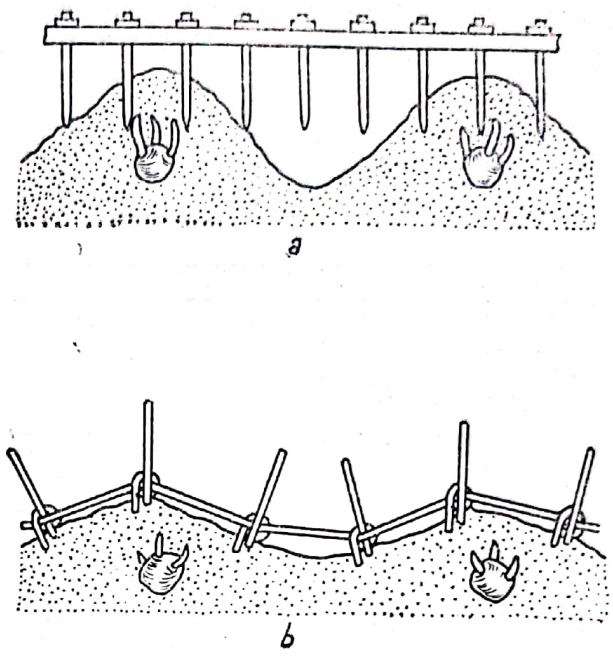


Fig. 53 — Întreținerea bilonanelor pînă la răsărirea cartofilor:
a — grapa cu roți rigide; *b* — grapă de tip plasă

— Aparatele de distribuție (fig. 53) sînt compuse din cîte un disc vertical prevăzut cu 12 clapete de apucare a tuberculilor. Fiecare clapetă de apucare este ținută permanent apăsată pe disc cu ajutorul unui resort. Deschiderea clapetelor în camera de alimentare și deasupra brăzdarului se realizează cu ajutorul unor came amplasate lîngă centrul discului pe care se deplasează capetele clapetelor.

Brăzdarele au o formă combinată fiind alcătuite din cîte un cuțit labă de gîscă, o pană alungită, două aripi și un suport. În spatele brăzdarului este o lamă care dirijează tuberculii către rigola făcută de brăzdar.

Organele de acoperire a tuberculilor la această mașină sînt livrate după categoria de sol în care urmează a se efectua lucrarea. Astfel mașina poate fi echipată cu 5 rariță care se așază fiecare la jumătatea intervalelor dintre două rînduri sau în cazul solurilor ușoare și nisipoase cu patru perechi de discuri semisferice (cîte o pereche pentru fiecare rînd).

Instalația electrică de semnalizare servește pentru urmărirea de către tractorist a bunei funcționări a mașinii în timpul lucrului, deoarece pe mașină nu se află mînuitori. Instalația are prevăzut la bordul tractorului un tablou cu două becuri unul roșu și unul verde. Dacă se aprinde becul roșu înseamnă că un deget de la aparatul de distribuție nu a luat un tubercul și cînd se aprinde de mai multe ori la rînd, mașina trebuie oprită și înlăturată defecțiunea de la distribuitor. Aprinderea intermi-

Scanned with OKEN Scanner

tentă a becului verde indică funcționarea corectă a transmisiei. În cazul cînd becul verde rămîne tot timpul aprins sau stins roata de sprijin sau transmisia are vreo defecțiune.

Reglajele mașinii 4 Sa BP-62,5: Distanța dintre tuberculi pe rînd se reglează prin montarea lanțului transmisiei de la aparatele de distribuție pe roțile de lanț indicate în tabelul 82.

TABELUL 82

DISTANȚA ÎNTRE TUBERCULI PE RÎND REGLATĂ LA MAȘINA 4 Sa BP–62,5

Nr. crt.	Numărul dinților roților de lanț de pe:		Distanța dintre tuberculi pe rînd
	Osia roții de sprijin	Axul aparatelor de distribuție	
1	25	30	21,5
2	25	35	25,0
3	19	30	30,0
4	19	35	35,0
5	19	40	40,0

Distanța dintre rînduri se obține prin modificarea distanței dintre brăzdare. Pentru aceasta au fost prevăzute orificii precise în care se montează barele suport ale brăzdarelor. Distanțele care se pot realiza sînt 60; 62,5 și 70 cm. În funcție de distanța între rînduri și cea între tuberculi pe rînd cu mașina 4 Sa BP-62,5 se pot asigura densitățile de plantare la hectar conform tabelului 83.

Adîncimea de plantat se reglează prin fixarea brăzdarelor în una din cele 9 poziții posibile datorită orificiilor practicate în suporții brăzdarelor.

Organizarea lucrului în cîmp cu mașina 4 Sa BP-62,5: Efectuarea unei lucrări de plantare corect și în bune condițiuni asigură pe lîngă o productivitate sporită și posibilitatea de a se executa lucrările de întreținerea culturii și recoltarea ușor și repede.

La începerea lucrului cu această mașină parcela trebuie jalonată, stabilite punctele de alimentare și transportată cantitatea de cartofi necesară. Primul parcurs este necesar să fie jalonat și cînd se observă devieri se mai efectuează cîte o jalonare de control.

Deoarece mașina pe 4 rînduri are o greutate pe care ridicătorul hidraulic al tractorului o poate ridica, dar stabilitatea tractorului este aproape la limită, mașina nu trebuie ridicată în poziția de transport încărcată cu cartofi.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 83

VARIAȚIA DENSITĂȚII DE PLANTARE ÎN RAPORT CU DISTANȚA ÎNTRE RÎNDURI ȘI TUBERCULI PE RÎND

Nr. de cuiburi la ha	Distanța între:		Numărul dinților roților de lanț de pe:	
	Rînduri cm	Tuberculi pe rînd cm	Osia roții de sprijin (z_1)	Axul aparatelor de distribuție (z_2)
41 500	60	40	19	40
47 400		35	19	35
55 300		30	19	30
66 400		25	25	35
77 200		21,5	25	30
40 000	62,5	40	19	40
45 700		35	19	35
53 300		30	19	30
64 000		25	25	35
74 400		21,5	25	30
35 750	70	40	19	40
40 850		35	19	35
47 650		30	19	30
57 200		25	25	35
66 500		21,5	25	30

Punctele de alimentare trebuie organizate astfel încît cînd mașina ajunge la locul de alimentare să nu aibă mai mulți cartofi decît circa 20% din capacitatea buncărului.

Numărul punctelor de alimentare se stabilesc prin aplicarea relației.

$$n = \frac{G}{c}$$

în care:

n — este numărul punctelor de alimentare;
G — cantitatea de cartofi necesară la hectar, în kg;
c — capacitatea buncărului mașinii, în kg.

Distanța dintre punctele de alimentare se poate stabili de asemenea prin relația:

$$L = \frac{10000}{B \cdot n}$$

în care:
L — este distanța dintre punctele de alimentare, în m;
B — lățimea de lucru a mașinii de plantat, în m;
n — numărul punctelor de alimentare.

Scanned with OKEN Scanner

Cantitatea de cartofi care se plantează la hectar se poate determina şi prin calcule cunoscînd greutatea aproximativă a unui tubercul, distanţa dintre rînduri şi distanţa dintre tuberculi pe rînd. Astfel:

$$G = \frac{10000g}{a \cdot b}$$

în care:

G — este cantitatea de tuberculi ce urmează a fi plantaţi pe un hectar, în kg;
g — greutatea aproximativă a unui tubercul, în g;
a — distanţa dintre cartofi pe rînd, în m;
b — distanţa dintre rîndurile de cartofi, în m.

În tabelul 84 sînt indicate cîteva valori care reprezintă numărul punctelor de alimentare pentru diferite distanţe între rîndurile de cartofi şi dintre cartofi pe rînd.

TABELUL 84

NUMĂRUL PUNCTELOR DE ALIMENTARE A MAŞINII CU CARTOFI

Distanţa între		Pentru greutatea unui tubercul (g) de:								
		30 gr			50 gr			70 gr		
rînduri (cm)	cuiburi pe rînd (cm)	G (kg)	n	L (m)	G (kg)	n	L (m)	G (kg)	n	L (m)
70	21,5	1994	6	595	3322	10	357	4650	13	274
	25	1720	5	715	2860	8	447	4000	11	325
	30	1430	4	890	2380	8	275	3340	11	324
	35	1250	4	890	2040	6	595	2860	8	446
	40	1075	3	935	1790	5	715	2520	7	512

Construcţia acestei maşini este simplă, nu ridică probleme grele de întreţinere şi exploatare şi prezintă avantaje economice faţă de plantatul manual şi semimecanizat. Astfel, prin folosirea maşinii 4 Sa BP-62,5 preţul de cost al lucrării de plantat este redus cu 60% faţă de plantatul semimecanizat şi este de trei ori mai mic decît plantatul manual.

MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE ÎNTREŢINERE

În complexul de măsuri agrotehnice, menite să asigure producţii sporite la hectar în cultura cartofului, lucrările de întreţinere joacă un rol important prin aplicarea lor corectă şi la termenele agrotehnice

Scanned with OKEN Scanner

optime, se asigură menținerea solului în stare afînată și fără buruieni, păstrarea umidității în sol, accesul aerului la rădăcinile plantelor și folosirea substanțelor nutritive. De asemenea, prin executarea la timp a lucrărilor de combatere a bolilor și dăunătorilor, se evită importante pierderi de recoltă.

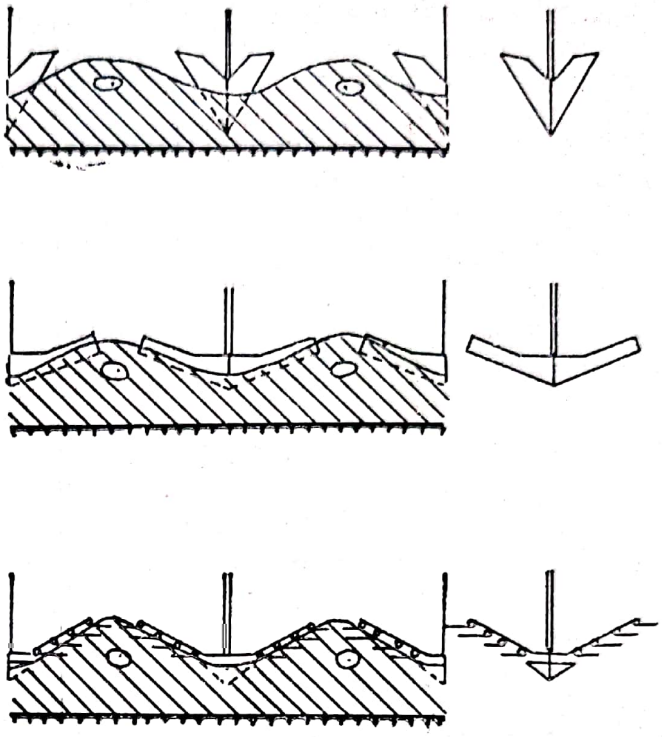


Fig. 54 — Diferite tipuri de rariță

Intervalul de timp dintre plantarea și răsărirea cartofului este destul de lung, ceea ce impune ca să se efectueze lucrări de întreținere în vederea distrugerii buruienilor, a crustei și afînarea solului. Aceste lucrări de întreținere se fac prin treceri repetate asupra biloanelor mai întîi cu grape și apoi cu cultivatoare echipate cu rariță. Practica folosirii grapelor grele cu colți rigizi este înlocuită în ultima perioadă cu folosirea grapelor ușoare de tip plasă care asigură în timpul lucrului menținerea formei biloanelor și nu distruge colții cartofilor în curs de răsărire, așa cum se întîmplă în cazul folosirii grapelor cu colți rigizi (fig. 53). Refacerea biloanelor după folosirea grapelor cu colți rigizi se face greu și cu multe imperfecțiuni.

Rariței pentru refacerea biloanelor, afînarea și distrugerea buruienilor de pe acestea sînt realizate în diferite forme constructive tocmai pentru a asigura efectuarea lucrării în mod corespunzător în diferite condiții de lucru. Astfel (fig. 54) față de rariță obișnuită pentru deschiderea de brazde s-au realizat rariță cu unghi obtuz de atac cu aripi mai late și reglabile care permit folosirea lor la viteze mari de lucru, precum și rariță ale căror aripi laterale sînt realizate din vergele elastice care în lucru asigură prelucrarea superficială a biloanelor.

Baza energetică folosită la întreținerea culturii de cartofi ține seama de faptul că mașinile cu care se execută lucrările de întreținere sînt în general mașini ușoare și simple și pentru transportarea lor și acționarea organelor de lucru fiind nevoie de tractoare de putere nu prea mare. Totuși, aceste mașini și în special cultivatoarele folosite la prășitul culturilor cu portul înalt au nevoie de tractoare cu lumină mare ca să nu vatăme tulpinile în timpul lucrului.

Scanned with OKEN Scanner

Deoarece distanța la care se plantează cartofii este mică (60; 62,5 sau 70 cm) pentru o mai ușoară trecere a tractorului printre rîndurile de cartof, fără vătămarea tufelor, este necesar ca pneurile să fie mai înguste.

De asemenea, tractoarele care se folosesc la întreținerea culturilor de cartof, trebuie să fie cu ecartamentul roților reglabili, pentru ca indiferent de distanța dintre rîndurile de plante, tractorul să meargă întotdeauna cu roțile pe mijlocul intervalelor dintre rînduri.

În cultura cartofului vor lucra tractoarele de putere mijlocie — 40 C.P. — echipate cu roți pe pneuri cu dimensiuni mici (9—36″) sînt realizate pentru a satisface cerințele în culturile tehnice și legumicole, în special pentru lucrările de întreținere.

CULTIVATOARE FOLOSITE LA PRĂȘITUL CARTOFULUI

Pentru prășitul culturii cartofului sînt realizate o diversitate de tipuri de cultivatoare, ele nedeosebindu-se între ele esențial. Din această cauză vom prezenta cultivatoarele folosite la noi în țară cu care s-au obținut indici calitativi și de exploatare la nivelul cultivatoarelor folosite pe plan mondial.

Astfel se folosesc cultivatorul CPU-4,2; CPS-6; P-42O din R.D.G. și CPPT-3. Ultimul cultivator este realizat la noi în țară special pentru plante tehnice și culturi legumicole și lucrează în agregat cu tractorul de 40 C.P.

Cultivatorul C.P.U.-4,2 are o construcție simplă și se poate monta și demonta ușor, fiind purtat în spatele tractoarelor U-26 (27) și U-650 (651). Se suspendă în trei puncte pe ridicătorul hidraulic RH-1, cu ajutorul tirantului central și a celor doi tiranți laterali.

Organele de lucru sînt de tipul cuțit unilateral stînga și dreapta (cu lățimea de lucru de 165 mm), cuțit săgeată mare (cu lățimea de lucru de 270 mm), cuțit săgeată mică (cu lățimea de lucru de 220 mm) și cuțit daltă (cu lățimea de 20 mm). Pentru prelucrarea rigolelor de la biloane, s-au realizat organe de lucru cu suport îndoit spre dreapta și spre stînga.

Cultivatorul CPU-4,2 se mai poate echipa cu organe de mușuroire tip rariță, aripi reglabile, precum și cu cutii pentru îngrășăminte chimice. Lățimea maximă de lucru 4,2 m.

Cultivatorul CPS-6 poate lucra pe șase sau patru rînduri la distanța de 50—100 cm între rînduri și este purtat în trei puncte pe tractorul U-650 (651).

Secțiile de lucru sînt asemănătoare cu cele de la cultivatorul CPU-4,2, cu deosebirea că la fiecare sector în afara barelor pătrate scurte pe care se fixează organele de lucru se mai pot monta și bare suport lungi, pentru ca organele de lucru să asigure prelucrarea corespunzătoare a intervalelor dintre rîndurile de plante, în toate situațiile posibile.

Cultivatorul P-420 face parte din setul de mașini al șasiului autopropulsat RS-09 și se poate folosi pentru executarea lucrărilor de

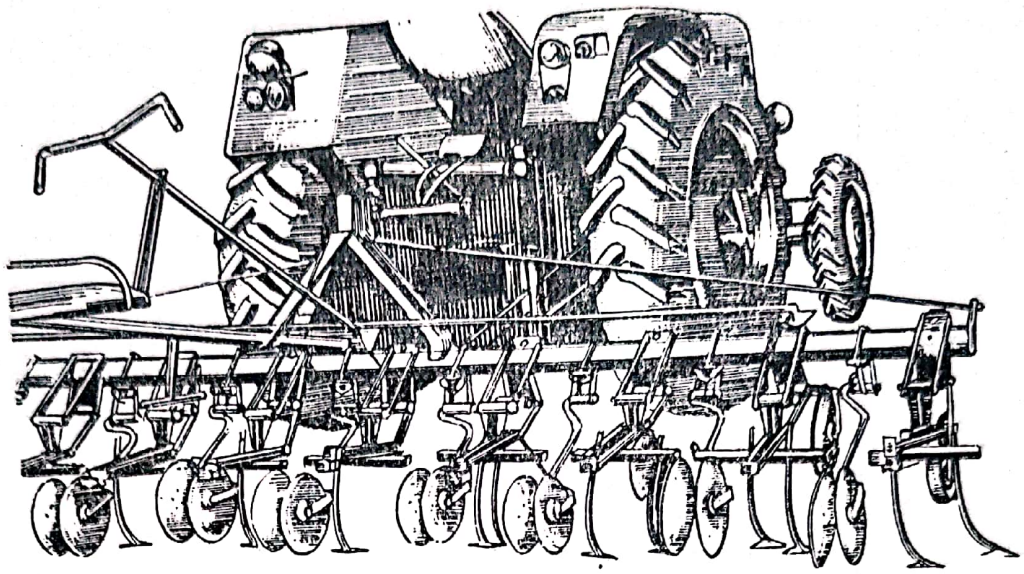


Fig. 55 — Cultivatorul pentru plante tehnice C.P.P.T.-3

pregătire a terenului și de întreținere a culturilor de cartof, sfeclă și plante legumicole.

Pentru lucrările de întreținere în cultura cartofului se folosesc următoarele:

— echipamentul pentru prășit care este compus din cuțite săgeată cu suport drept și cuțite săgeată cu suport îndoit spre dreapta și spre stînga:

— echipamentul pentru mușuroit care este format din rariță și se folosește atît pentru executarea biloanelor necesare plantării cît și pentru mușuroitul cuiburilor de cartof.

Cultivatorul C.P.P.T.-3 (fig. 55), este de tipul purtat în spatele tractorului de 40 CP și prevăzut cu mecanism de conducere a organelor de lucru. Conducerea se realizează manual de către un muncitor. El este echipat cu cuțite săgeată și unilateral de 160 mm, precum și rariță cu aripi reglabile. Cuțitele săgeată sînt montate pe două feluri de suporți, unii care asigură poziția orizontală a cuțitelor săgeată pentru prășit în teren plan, iar alții care asigură poziția înclinată pentru prășitul biloanelor. Pe secțiile de lucru ale cultivatorului pot fi montate organe active de tipul gheare elastice pentru prelucrarea părții superioare a biloanelor (fig. 56).

MONTAREA ȘI REGLAREA ORGANELOR DE LUCRU ALE CULTIVATOARELOR. Pentru executarea lucrărilor de prășit, cultivatorul trebuie echipat cu organele de lucru corespunzătoare prașilei pe care urmează să o execute. Montarea organelor de lucru pe cadru se va face în funcție de distanța la care au fost plantați cartofii.

În cazul cînd cartofii au fost plantați cu ajutorul cultivatoarelor echipate cu marcatoare de cuiburi, la prășit este indicat a se folosi cultivatoarele CPU-4, 2 sau CPS-6 echipate cu șapte secții de lucru, în agregate cu tractoare pe pneuri de 12—38" (U-26, 27). Astfel se prășesc toate intervalele

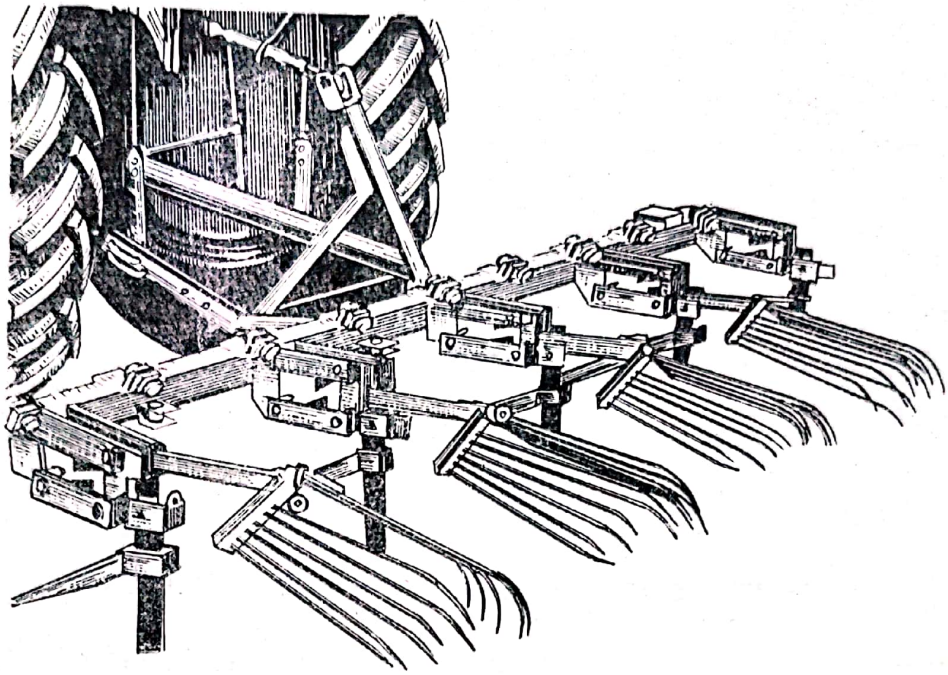


Fig. 56 — Cultivatorul echipat cu ghiare elastice

dintre două treceri ale cultivatorului la plantare. Aceasta deoarece numărul de rînduri plantate la o trecere este fără soț.

La prășitul culturilor plantate cu mașina de plantat cartofi 4 Sa BP-62,5 se recomandă a se folosi toate cultivatoarele însă echipate cu cinci secții. Secțiile marginale vor avea montate numai jumătate din organele active, deoarece intervalele respective se prășesc din două treceri consecutive ale cultivatoarelor.

Indiferent de tipul cultivatorului ce se va folosi pentru executarea prașilei, alegerea și așezarea organelor de lucru pe cadru trebuie să se facă în funcție de perioada de dezvoltare a plantelor în care se efectuează prașila, respectîndu-se mai ales adîncimea de lucru a organelor active și distanța față de rîndul de plante (zona de protecție).

Montarea organelor active se va face ținînd seama de distanța dintre rîndurile de plante astfel încît toată suprafața dintre aceste rînduri să fie prelucrată (afînată și buruienile săpate).

De asemenea, în funcție de distanța dintre rînduri, se va regla și ecartamentul roților tractorului pentru a nu călca pe rîndurile de plante. Ecartamentul va fi întotdeauna dublul distanței dintre rînduri (1400 mm pentru culturile plantate la 700 mm distanță între rînduri) astfel ca roțile să calce pe mijlocul intervalelor dintre rînduri.

În fig. 57 sînt prezentate unele tehnologii posibile de aplicat pentru întreținerea culturii cartofului înainte și după răsărire.

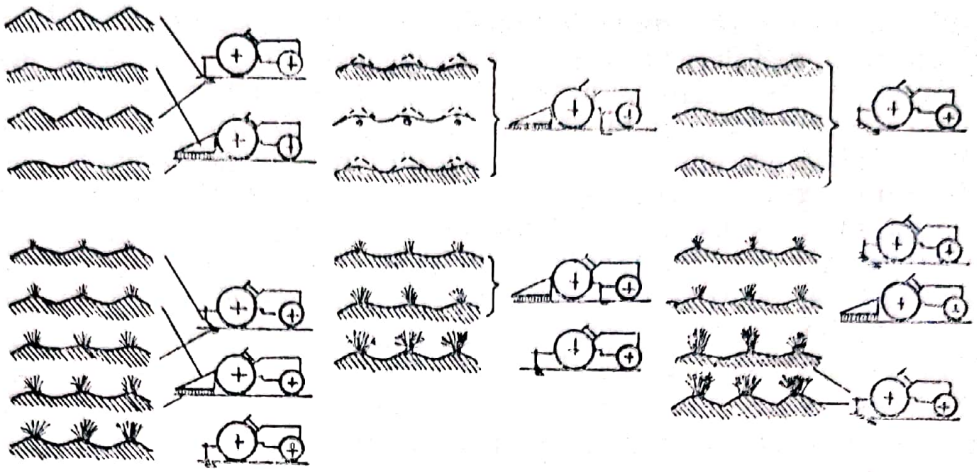


Fig. 57 — Tehnologii pentru întreținerea cartofului

MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE RECOLTARE

Recoltarea cartofului se execută într-o perioadă cînd în agricultură se efectuează și alte lucrări importante care necesită multe brațe de muncă, ca și această lucrare. Eliberarea terenului prin recoltarea imediată a cartofilor se impune în special în regiunile mari cultivatoare de cartof, deoarece după cultura cartofului urmează să se execute lucrări pregătitoare pentru însămînțarea grîului de toamnă. Din această cauză recoltarea cartofului trebuie să se execute într-o perioadă relativ scurtă.

Pentru recoltarea cartofului se folosesc în majoritatea țărilor trei tipuri de mașini și anume:

— mașini de scos cartofi cu furci rotative;
— mașini de scos cartofi cu transportoare-scuturătoare;
— combine de recoltat cartofi.

Mașinile de recoltat cartof se folosesc în culturile unde plantarea cartofilor s-a făcut mecanizat, cu mașina de plantat.

Folosirea oricăreia din mașini impune ca lanul de cartof să aibă la recoltare cît mai puține buruieni, iar vrejii să nu fie prea înalți. De aceea, în unele cazuri trebuie să se ia măsuri de tăiere a acestora.

METODE DE RECOLTARE A CARTOFULUI

Particularitățile biologice ale cartofului au condus la cultivarea acestuia în soluri ușoare și mijlocii. Totuși datorită condițiilor favorabile de climă, la noi se cultivă cartoful cu rezultate destul de bune și pe soluri grele.

În funcție de condițiile de sol se folosesc diferite metode de recoltare a cartofului, cărora le corespund și tipurile respective de mașini.

În practică se utilizează mai multe metode de recoltare.

Scanned with OKEN Scanner

Metoda de recoltare semimecanizată. Pentru recoltarea cartofilor după această metodă se folosesc mașini care scot cartofii la suprafață și îi lasă pe sol, urmînd ca strîngerea acestora să se facă manual. Metoda are avantajul că înlocuiește munca grea de scoatere a cartofilor la suprafața solului de către muncitori, însă are dezavantajul că solicită însemnate forțe de muncă pentru strîngerea manuală a cartofilor. La recoltarea cartofilor după metoda divizată se folosesc în principal două tipuri de mașini și anume: unele care folosesc pentru separarea cartofilor de pămînt un organ rotativ de tip rozetă cu palete aruncătoare și altele care pentru executarea aceleiași operații folosesc organe active de tip cu transportoare-separatoare simple sau în cascadă.

Mașinile de scos cartof care folosesc organe active de tip transportoare-separatoare lucrează corespunzător în soluri ușoare și mijlocii.

Mașinile de scos cartofi folosite pentru recoltarea după metoda semimecanizată sînt realizate pentru a putea lucra pe un rînd sau două rînduri la o singură trecere.

Mașinile de tipul cu rozetă aruncătoare sînt, în general mașini ai căror indici calitativi sînt ceva mai scăzuți față de mașinile de tipul cu transportoare-separatoare. Ele sînt deosebit de simple și au un coeficient de siguranță în exploatare ridicat și pot fi utilizate în toate tipurile de sol.

Metoda de recoltare directă. Această metodă constă din scoaterea, scuturarea, separarea de pămînt a cartofilor și încărcarea lor direct în saci sau în mijloace de transport. Pentru efectuarea lucrărilor de recoltare după această metodă se folosesc combine. Din punct de vedere constructiv s-au realizat pe plan mondial foarte multe tipuri de combine.

În general, în construcția combinelor se folosesc organe active care asigură o cernere, scuturare, sau separare a cartofilor de pămînt și de vreji. Combinele au dimensiuni de gabarit și o greutate mare în comparație cu mașinile de dislocat. Faptul că acestea prezintă o construcție robustă și de dimensiuni destul de mari, se datorește cerințelor funcționale impuse de procesul tehnologic de lucru, care după cum se poate deduce reclamă dislocarea la o singură trecere a unui strat de pămînt, cu dimensiuni aproximative de 1,40 m lățime și 0,15 m adîncime, din care apoi trebuie separați cartofii. Totuși, avantajul acestei metode constă în faptul că la o singură trecere se execută toate operațiile legate de recoltarea cartofilor, eliberîndu-se terenul pentru a fi pregătite pentru alte culturi agricole.

Metoda de recoltare divizată sau combinată constă în folosirea combinată a mașinilor de scos cartofi și a combinelor sau a mașinilor de scos și a încărcătoarelor mobile. Mașinile de scos cartof utilizate în cadrul acestei metode sînt de tipul cu transportoare-separatoare cărora li se adaugă în spate un transportor care are direcția de mișcare, perpendiculară pe direcția de deplasare a mașinii de scos. Acest transportor asigură depunerea cartofilor într-o brazdă continuă, situată lateral față de mașină. Pe lîngă acest transportor mașinile de scos cartofi mai sînt prevăzute cu un dispozitiv pentru separarea vrejilor de cartofi.

Scanned with OKEN Scanner

La combine nu se modifică nimic în construcţia lor.

După metoda combinată se realizează 6 rînduri de cartof şi procedîndu-se astfel: cîte două rînduri de o parte şi de alta se recoltează cu ajutorul maşinilor de scos, iar cartofii se depun în rigola formată între două rînduri de cartof nerecoltate. După aceasta se recoltează cu combina cele două rînduri rămase, cu care ocazie se ridică şi cartofii depozitaţi anterior de către maşina de scos. Deşi în acest caz se micşorează viteza de lucru cu combina, totuşi, se asigură în ansamblu o lucrare care compensează prin eliminarea braţelor de muncă ce urmau să strîngă manual cartofii şi se foloseşte în acelaşi timp, întreaga posibilitate pe care o are combina în sensul că la o singură trecere cartofii rezultaţi sînt depozitaţi rămînînd terenul liber.

O variantă a acestei metode constă în lăsarea cartofilor de pe 8—10 rînduri într-o brazdă după care aceştia se adună şi se încarcă dintr-un mijloc de transport cu ajutorul unui încărcător mobil.

Această metodă de mare productivitate se foloseşte numai la recoltarea cartofilor plantaţi în terenuri uşoare. În solurile mijlocii şi grele, care favorizează formarea bulgărilor, metoda nu se poate utiliza deoarece o dată cu cartofii sînt adunaţi şi o mare cantitate de bulgări. Metoda are totuşi mai multe perspective decît recoltarea directă cu combina.

MAŞINI DE RECOLTAT CARTOFI

Maşini de scos cartofi cu organ activ tip rozetă aruncătoare. Aceste maşini lucrează pe un singur rînd pînă la adîncimea de 20 cm. Adîncimea de lucru se reglează prin intermediul instalaţiei hidraulice, fiind limitată şi menţinută la aceeaşi valoare în tot timpul lucrului de o roată de sprijin (305, 332).

Aceste maşini se construiesc cu sau fără dispozitive de distrugerea vrejilor. În parcul de maşini al unităţilor agricole din ţara noastră se găseşte o asemenea maşină de scos cartofi sub denumirea de:

Maşină de scos cartofi pe un rînd MSC-1 (fig. 58). Este purtată pe tractor şi acţionează da la axul prizei de putere. Maşina se compune din şasiu, organul de dislocare (brăzdarul) cu rozeta de aruncare, paravanul de oprire, roata de sprijin şi transmisia formată dintr-un ax cardanic şi un reductor.

Organul de dislocare este o lamă brăzdar, lată de 52 cm cu un suport şi un ax de susţinere. Brăzdarul poate fi înclinat pînă la un unghi de 12°. Rozeta cu palete (furci rotative) se compune dintr-un butuc pe care se fixează 8 palete, fiecare avînd 4 vergele de aruncare. Turaţia rozetei la o turaţie a axului cardanic de 540 rot/min. este de 935 rot/min. cu o viteză periferică de 6,14 m/s.

Paravanul de oprire a materialului aruncat de rozetă este realizat dintr-un cadru pe care sînt montate cu posibilităţi de balansare, 14 vergele îmbrăcate în cauciuc. În poziţie de transport paravanul poate fi rabatat pe maşină.

Scanned with OKEN Scanner

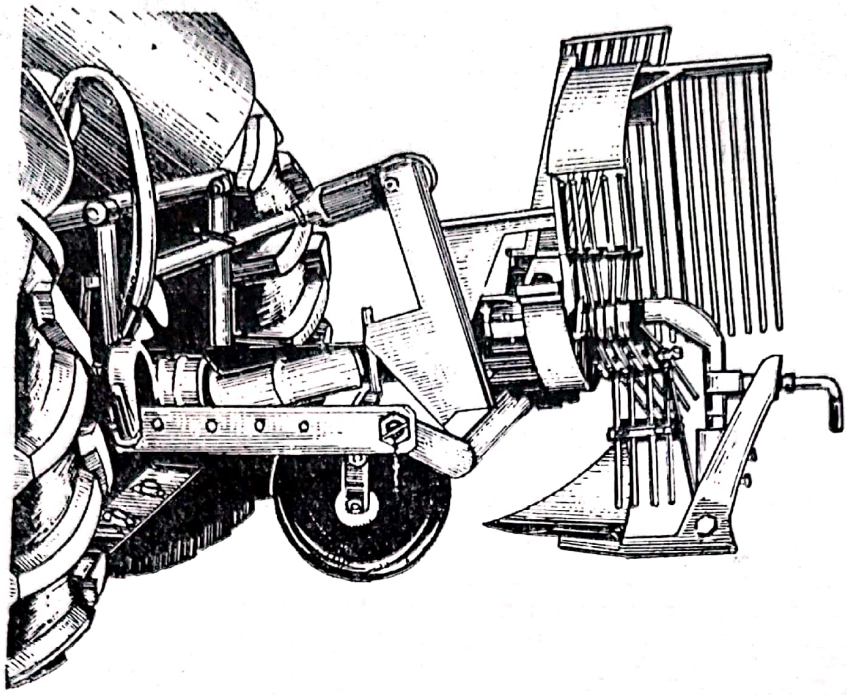


Fig. 58 — Maşina de scos cartofi MSC-1

Recoltarea cartofilor cu maşina MSC-1 impune o organizare deosebită a strînsului manual al cartofilor deoarece, potrivit procesului de lucru la o trecere, maşina acoperă cu pămînt cartofii scoşi anterior. În acest fel productivitatea maşinii este strîns legată de numărul de oameni care efectuează operaţia de strîns manual. Pentru a realiza o productivitate pe schimb de 2 ha de cartofi este necesar să se asigure pentru strîns 40—50 oameni.

Maşina lucrează în agregat cu tractoarele U-26 (27) sau U-650. Viteza de lucru a maşinii este condiţionată de tipul solului, gradul de îmburuienire şi de înălţimea vrejilor de cartofi şi variază între 3—5 km/h.

Maşini de scos cartofi cu transportatoare-separatoare. Stabilirea tipului de maşină de scos cartofi cu transportoare-separatoare pe două rînduri care să corespundă condiţiilor de sol şi soiurilor de cartofi ca şi cerinţelor agrotehnice din ţara noastră, s-a făcut în urma unor studii şi experimentări comparative efectuate de Institutul de Cercetări pentru Mecanizarea Agriculturii. Astfel au fost experimentate comparativ maşinile tip E-649 din R.D.G. şi tip KEP-2P din R.P.P. Constructiv cele două maşini sînt asemănătoare însă indicii calitativi, de exploatare şi siguranţa tehnică în lucru diferă, ceea ce a determinat alegerea celei care a asigurat valori superioare şi anume a maşinii E-649. În tabelul 85 sînt înscrise valorile indicilor calitativi de lucru şi de exploatare obţinuţi în urma experimentărilor.

Maşina de scos cartofi E-649. Este semipurtată, prevăzută cu două roţi echipate cu pneuri care servesc la susţinerea organelor de lucru şi cu o

TABELUL 85

REZULTATE EXPERIMENTALE PRIVIND INDICII CALITATIVI DE LUCRU ŞI DE EXPLOATARE LA MAŞINILE DE RECOLTAT INCERCATE

Indicii de lucru	Denumirea maşinii	
	E–649	KEP–2P
Cartofi rămaşi în sol (pierderi) % :		
—viteza de deplasare 5,5 km/h	1,43	2,05
—viteza de deplasare 6 km/h	2,60	2,64
—viteza de deplasare 7 km/h	3,60	3,73
Vătămarea tuberculilor recoltaţi % :		
—viteza de deplasare 5,5 km/h	5,90	7,54
—viteza de deplasare 6 km/h	5,78	7,60
—viteza de deplasare 7 km/h	7,79	7,85
Consum specific de putere CPh/ha	52	78
Putere totală consumată CP	23,8	31,7
Productivitatea la timpul de producţie ha/schimb	4,57	4,06
Coeficientul siguranţei tehnice	0,99	0,89
Coeficientul siguranţei în exploatare	0,96	0,87

roată metalică montată în faţa maşinii (fig. 59) necesară reglării şi menţinerii adîncimii de lucru.

Maşina efectuează operaţiile de dislocare, separare şi depunere a cartofilor pe suprafaţa solului în rîndurile plantate la distanţa de 62,5—70 cm.

Constructiv maşina se compune din: două brăzdare, două transportoare, un paravan de dirijare a tuberculilor şi transmisia.

Brăzdarele dislocă la adîncimea corespunzătoare masa de pămînt cu tuberculi avînd una din margini îndoită la 90° ceea ce limitează suprafaţa terenului supusă dislocării.

Transportoarele-separatoare predau masa de pămînt dislocată de brăzdare, o transportă şi o scutură, făcînd o separare a cartofilor pe care îi lasă pe suprafaţa solului. Cele două transportoare sînt montate unul faţă de altul în cascadă şi sînt interschimbabile. Suprafaţa efectivă de scuturare a celor două transportoare este de 3 m². Vergelele transportoarelor sînt montate pe două cordoane dinţate din cauciuc, fără sfîrşit.

Paravanul de dirijare a tuberculilor are rolul de a îngusta brazda de cartofi rămaşi în urma maşinii şi în acelaşi timp de a evita vătămarea cartofilor de către roţile tractorului la a doua trecere a agregatului. Con-

Scanned with OKEN Scanner

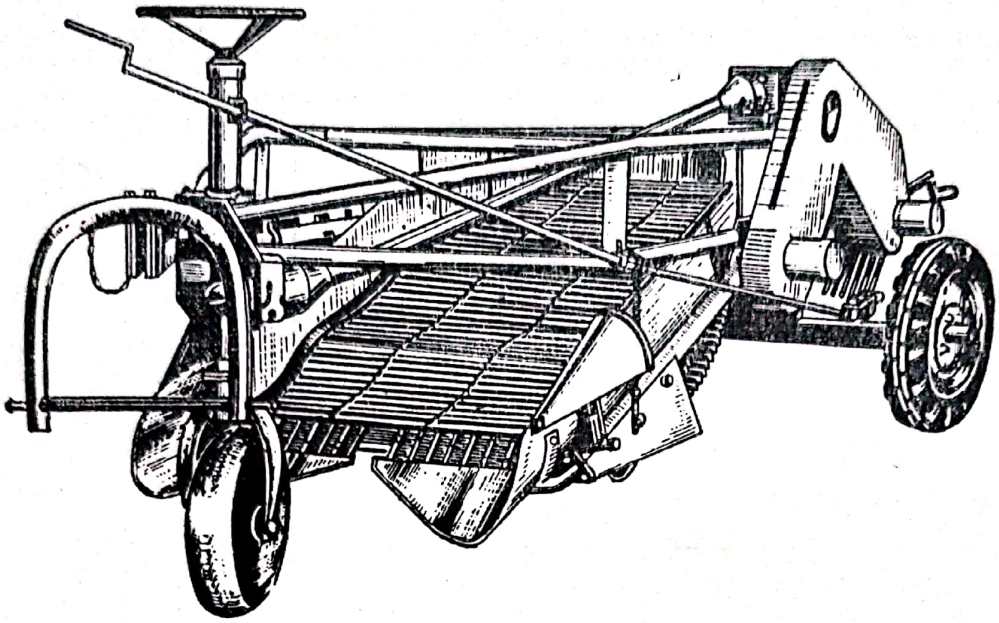


Fig. 59 — Maşina de scos cartofi E-649

structiv este realizat dintr-un cadru dreptunghiular pe care sînt montate vergele metalice îmbrăcate în cauciuc.

Transmisia maşinii asigură mişcarea celor două transportoare cu o viteză de 1,85 m/sec., primind-o de la priza de putere a tractorului printr-un ax cardanic.

Roata stîngă a maşinii este montată pe o osie specială, care îi dă posibilitatea ca în lucru să încalce un rînd de plante. De asemenea această roată permite reglarea sub diferite unghiuri faţă de direcţia de înaintare, pentru ca maşina să poată lucra şi pe pante.

Maşina E-649 poate lucra în agregat cu tractorul U-26 (27) şi U-650. Ecartamentul tractorului în agregat cu această maşină se va regla astfel ca să aibă valoarea distanţei dintre două rînduri de cartofi. Instalaţia hidraulică a tractorului va fi pe poziţia „flotant" iar priza va avea permanent o turaţie de 540 rot/min. Agregatul tractor-maşină se va deplasa circular, iar productivitatea maşinii nu depinde de numărul muncitorilor care execută operaţia de strîngere a cartofilor.

COMBINE DE RECOLTAT CARTOFI. Combinele asigură efectuarea lucrării de recoltare completă la o singură trecere a maşinii. Pe plan mondial s-au realizat tipuri diferite de combine care au fost studiate şi experimentate la noi în ţară. Astfel, au fost experimentate comparativ combinele E-675 şi Massey Ferguson iar indicii calitativi şi de exploatare realizaţi sînt înscrişi în tabelul 86.

Combina E-675/1 este destinată să lucreze în agregat cu un tractor de 45 CP şi recoltează la o singură trecere două rînduri de cartofi, cu distanţa între rînduri de 60 sau 70 cm.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 86

REZULTATE EXPERIMENTALE PRIVIND INDICII CALITATIVI ŞI DE EXPLOATARE LA MAŞINI INDICATE

Indicii	Denumirea maşinii	
	E – 675/1	Massey – Ferguson
Pierderi:		
— cartofi rămaşi în sol %	5,30	3,77
— cartofi eliminaţi cu impurităţile %	3,90	3,67
Vătămări	14,00	12,40
Impurităţi:		
— pămînt	10,15	1,35
— vreji	0,42	0,12
— pietre	0,33	0,03
Consum specific de putere CPh/ha	183	140
Puterea totală consumată CP	28,8	11,5
Productivitatea la timpul de producţie ha/schimb	1,57	0,82
Coeficientul siguranţei tehnice	0,96	1,0
Coeficientul siguranţei în exploatare	0,90	0,98

Cadrul maşinii este o construcţie tubulară şi montat pe 4 roţi de cauciuc. Roţile din spate ale maşinii sînt cele prin intermediul cărora se dirijează maşina.

Brăzdarele sînt de tipul lamă sau de tip cu discuri acţionate de la transmisia combinei. Ridicarea şi coborîrea brăzdarelor precum şi a primului transport se realizează de la instalaţia hidraulică montată pe combină. Combina mai are încă un transportor separator similar cu primul. Baloanele pneumatice pentru fărîmiţarea bulgărilor şi distrugerea legăturii dintre cartofi şi vreji au o presiune cuprinsă între 0,1—0,5 kg/cm². Combina este prevăzută cu un dispozitiv de îndepărtare a vrejilor compus din două lanţuri şi vergele cu gheare; un transportor cu tobă purtat pe două role dintre care una este motoare. De la acest transportor cartofii cad pe un plan înclinat (transportor cu bandă de cauciuc) şi de aci pe masa de sortare. Rolul planului înclinat este de a separa corpurile mai grele decît cartofii şi a le dirija către un buncăr special. Combina este prevăzută cu un transportor lateral pentru evacuarea cartofilor direct în mijlocul de transport care trebuie să se deplaseze paralel cu maşina.

Scanned with OKEN Scanner

Combina Massey-Ferguson este tractată și acționată de la priza de putere a tractorului și se compune din cadru, triunghi de tracțiune, două roți pe pneuri, o platformă circulară pentru alegerea cartofilor, transmisia cardanică, un brăzdar disc, o rozetă de aruncare, un transportor tip tobă, un transportor pentru cartofi și cilindru hidraulic. Combina lucrează pe un singur rînd.

Brazda de pămînt este dislocată de brăzdarul tip disc, după care întreaga masă este trecută pe rozete de aruncare, care aruncă tuberculii în transportorul cu tobă, montat în poziție verticală. De aici cartofii cad pe platforma circulară de alegere, de unde sînt puși pe transportor iar bulgării de pămînt, pietrele și resturile vegetale cad printr-o degajare.

În urma experimentărilor efectuate cu mașinile de scos cartofi E-649 și KEP-2 P și cu combinele E-675/1 și Massey-Ferguson în țara noastră, în culturi de cartof pe teren mijlociu a reeșit că mașinile de scos au indici calitativi și de exploatare superiori combinelor. Între cele două mașini încercate, rezultatele cele mai bune le dau mașina E-649, fapt pentru care unitățile agricole, mari cultivatoare de cartof au fost dotate cu asemenea mașini.

În prezent cercetările ce se întreprind de I.C.M.A. sînt orientate în direcția găsirii unei soluții, prin care să se asigure mecanizarea totală a lucrărilor de recoltare în cultura cartofului pe toate tipurile de sol prin introducerea în producție a unei combine.

Problema cea mai dificilă și nerezolvată pînă acum în totalitate la recoltarea mecanizată cu combina în soluri mijlocii și grele este înlăturarea bulgărilor de pămînt și a pietrelor din cartofi. În prezent corpurile străine sînt înlăturate manual, iar în masa de cartofi recoltați în anumite condiții, proporția de pămînt ajunge pînă la 50%.

În cazul reducerii necesarului de forță de muncă și mecanizarea acestei operațiuni s-au studiat și se studiază în întreaga lume diferite principii de separare, care să ducă, la construirea unui dispozitiv automat sau semimecanizat pentru alegerea tuberculilor de cartof. În această situație personalul de deservire efectuează numai controlul produsului separat și eventual reglarea dispozitivului atunci cînd separarea se face greșit.

Cercetările privind separarea bulgărilor de pămînt și pietre din cartofi au la bază proprietățile diferite ale componentelor amestecului și anume: densitatea, greutatea specifică, elasticitatea, rezistența la rostogolire, proprietățile electrice, capacitatea de absorbție a razelor, puterea de reflexie optică etc.

Pînă în prezent deși sînt realizate ca modele foarte multe dispozitive de separare, nu s-a reușit în mod practic ca unul dintre ele să fie generalizat pe combine; aceasta datorită condițiilor foarte diferite în care se cultivă cartoful.

Pentru rezolvarea acestei probleme este necesar să se examineze și măsurile ce trebuie luate în vederea evitării formării bulgărilor prin mecanizarea lucrărilor de la pregătirea terenului și pînă la recoltare.

Scanned with OKEN Scanner

La aceasta trebuie să contribuie şi crearea de soiuri de cartofi rezistente la vătămări mecanice, soiuri cu tuberculi mai elastici formaţi cît mai grupat în cuib la suprafaţa solului.

MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE DISTRUS VREJI

Lucrarea de strîngere a vrejilor de cartof se execută înainte de recoltare şi este necesară din mai multe considerente şi anume:

— Serveşte la obţinerea unei recolte de cartofi sănătoşi prin îndepărtarea vrejilor, preîntîmpinîndu-se pătrunderea bolilor din vreji în tuberculi.

— Asigură o producţie de cartofi uniformă în ce priveşte dimensiunea lor, fapt care în cazul producerii materialului de sămînţă prezintă o importanţă deosebită ţinînd seama că pentru plantare se recomandă tuberculi de cartof în greutate de 30—100 g.

— Uşurează mecanizarea lucrărilor de recoltare şi se evită o serie de pierderi, care provin din rămînerea cartofilor legaţi de vreji după recoltare; ca metodă de îndepărtare a vrejilor se pot folosi smulgerea manuală sau mecanică, distrugerea sau mărunţirea vrejilor pe cale mecanică şi distrugerea vrejilor pe cale chimică.

Îndepărtarea vrejilor înainte de termen se practică în cele mai multe ţări pentru cartofii de sămînţă şi numai într-o mică măsură pentru cartofii de consum în scopul ca recoltarea mecanizată a cartofilor să se execute în cele mai bune condiţii, iar în unele cazuri pentru evitarea îmbolnăvirii cartofilor.

Unele combine sînt echipate cu dispozitive de distrugerea vrejilor sau se folosesc maşini speciale în această operaţiune. Constructiv aceste maşini sînt simple, cele mai multe tipuri avînd ca organ activ un rotor pe care sînt montate cuţite care prin rotire la turaţii de 800—1000 rot/min execută tăierea şi mărunţirea vrejilor, care sînt lăsaţi pe sol sau depozitaţi într-un buncăr de unde materialul tocat se descarcă în remorcă.

Există şi alte tipuri de maşini cu organul activ sub formă de ciocănele sau două rotoare fixate vertical, maşinile putînd fi tractate sau purtate.

La noi în ţară se foloseşte pentru distrugerea vrejilor combina de siloz CSU cu echipament pentru ierburi (dispozitivul EI) care are ca organ activ cuţite montate pe un rotor.

MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE SORTARE ŞI CALIBRARE

După recoltare cartofii trebuie să fie supuşi unui proces de condiţionare în scopul folosirii lor în mod diferenţiat pentru sămînţă, pentru consumul oamenilor, pentru industrie sau pentru consumul anima-

Scanned with OKEN Scanner

lelor. Procesul de condiționare impune curățirea de pămînt, sortarea, calibrarea, cîntărirea, însăcuirea sau transportul în vrac și depozitarea

Alegerea cît mai judicioasă a locului unde urmează să se efectueze toate operațiile de condiționare sau numai parțial constituie o problemă de studiu și este posibil ca să se facă o diferențiere în funcție de cantitățile de cartofi ce urmează a se condiționa la un loc și de destinația acestora.

Prin sortare se înțelege alegerea cartofilor care prezintă vătămări mecanice sau sînt atacați de diferite boli din masa totală de cartofi. În cadrul aceleiași operațiuni se face și eliminarea pietrelor, bulgărilor de pămînt și a altor corpuri străine. Această operațiune se face manual și depinde de conștiinciozitatea muncitorilor care o execută. Sortarea se poate face înainte sau după calibrarea cartofilor depinzînd de schema procesului tehnologic a instalațiilor de calibrat.

Prin calibrare se asigură repartizarea cartofilor pe grupe de mărimi. Numărul de grupe și limitele dimensionale în care se încadrează cartofii dintr-o anumită grupă sînt diferite în funcție de destinația cartofilor, pentru sămînță sau pentru consum. Calibrarea se face cu ajutorul mașinilor fără intervenția omului, dar se poate face și manual. Prin calibrare se asigură pe de o parte un material de sămînță corespunzător, iar pe de altă parte cartofii de consum se pot valorifica în mod diferențiat.

Calibrarea cartofilor se face în funcție de caracteristicile dimensionale ale acestora și nu în funcție de greutatea lor. Calibrarea după greutăți complică mașinile și în plus materialul rezultat este diferit din punct de vedere dimensional ceea ce influențează negativ asupra indicilor calitativi de lucru ai mașinilor de plantat. Calibrarea cartofilor în toate țările se face ținînd seama de una sau mai multe caracteristici dimensionale ale acestora.

Cerințele privind numărul de grupe de mărimi în care se face calibrarea cartofilor cît și limitele dimensionale în care se încadrează aceste grupe sînt diferite de la o țară la alta, majoritatea țărilor folosind mașini care calibrează cartofii în trei grupe de mărimi. Unele țări cum sînt R.D.G. și R.S.C. fac calibrarea în patru grupe, din care două grupe sînt destinate ca material de sămînță.

Normele legale din țara noastră privind cartofii de sămînță sînt precizate în STAS 1607, iar pentru cartofii de consum în STAS 3787. Astfel sînt considerați cartofi de sămînță cei care au lungimea cuprinsă între 35—75 mm și grosimea între 30—60 mm. Pentru cartofii de sămînță se prevede ca la un kg să fie maximum 14 tuberculi, iar greutatea unui tubercul să nu fie mai mică de 55 g. Ținînd seama de aceste norme legale rezultă că la calibrarea cartofilor cultivați pentru sămînță se prevăd trei grupe de mărimi, iar pentru cei cultivați pentru consum numai două grupe de mărimi. Aceste norme trebuie revizuite în sensul adaptării lor la noile condiții în care calibrarea se face mecanizat.

În principiu orice mașină de calibrat cartofi este formată dintr-un cadru, un buncăr de alimentare, elevatoare, organe de sortare, transportoare și mecanisme de transmisie.

Scanned with OKEN Scanner

MAŞINI ŞI INSTALAŢII DE CALIBRAT CARTOFI

După tipul organelor de calibrare, maşinile de calibrat cartofi se pot clasifica în maşini cu organe active sub formă de role, maşini transportoare, maşini cu site plane suprapuse şi maşini cu tobe (102, 104).

Stabilirea tipului de instalaţie de sortat şi calibrat care să asigure indicii calitativi şi de exploatare cei mai buni, a determinat studierea şi experimentarea comparativă a mai multor tipuri de instalaţii de sortat. Astfel au fost experimentate comparativ instalaţiile K-711 din R.D.G., Cooch din Anglia, RKS-10 din U.R.S.S., ICS-15 şi MSC-6, ambele realizate la noi în ţară.

Ţinînd seama de operaţiile din procesul tehnologic caracteristicile instalaţiei de sortat şi calibrat sînt prezentate în tabelul 87.

Principalele rezultate obţinute cu instalaţiile experimentale sînt date în tabelul 88. Avînd în vedere indicatorii economici se desprinde concluzia că instalaţiile Cooch şi K-711 sînt instalaţii complete, care efectuează atît operaţiile de calibrare şi permit ca manual să se execute sortarea şi înlăturarea cartofilor bolnavi şi vătămaţi. Existenţa în cadrul instalaţiei Cooch a unei maşini de curăţat carofi de pămînt — faţă de instalaţia K-711 — uşurează observarea şi eliminarea într-un procent mai mare a tuberculilor vătămaţi şi bolnavi care în timpul păstrării pot îmbolnăvi şi ceilalţi cartofi.

De asemenea cartofii vătămaţi şi bolnavi din instalaţia Cooch sînt evacuaţi separat, în timp ce la instalaţia K-711 aceştia sînt dirijaţi în circuitul cartofilor sănătoşi din fracţia mică. Aceste considerente de ordin calitativ ale instalaţiei Cooch compensează şi depăşesc în unele cazuri avantajul de productivitate pe care-l are instalaţia K-711.

ASPECTE ECONOMICE PRIVIND MECANIZAREA LUCRĂRILOR DIN CULTURA CARTOFULUI

Din punct de vedere economic folosirea unor maşini specifice culturii cartofului sau adaptarea celor existente în producţie face ca să se reducă simţitor cheltuielile directe şi necesarul de zile om la hectar.

În figura 60 este dată orientativ analiza cheltuielilor directe şi respectiv cea a consumului de forţă de muncă pentru cultivarea unui hectar de cartof, în cazul cînd se obţine o producţie de 20 t/ha.

Reducerea cheltuielilor directe şi a forţei de muncă utilizate pe unitatea de suprafaţă se poate continua. În cele ce urmează vor fi arătate unele posibilităţi de reducere a cheltuielilor directe şi a necesarului de forţă de muncă.

Astfel, pentru efectuarea lucrării de plantare mecanizată în prezent se foloseşte un număr însemnat de braţe de muncă pentru încărcarea cartofilor în buncărele maşinilor de plantat. Prin aceasta timpul de folosire

TABELUL 87

CARACTERISTICILE INSTALAȚIILOR DE SORTAT ȘI CALIBRAT CARTOFI

Nr. crt.	Denumirea instalațiilor	Procesul tehnologic de lucru					
		Recepția	Curățirea	Sortarea	Evacuarea cartofilor	Calibrarea	Evacuarea fracțiilor
1	K—711	Benă cu bandă mobilă de cauciuc	—	Manuală pe transportoare cu cilindri rotativi după calibrare	Impreună cu cartofii din fracția mică	Role de cauciuc	În mijloace de transport
2	Cooch	Idem	Peri rotative	Idem, înainte de calibrare	Separat	Role din cauciuc cu pinteni	În saci
3	R.K.S. 10	Buncăr cu capacitate mică	—	— *	Separat	Role din cauciuc	În coșuri
4	I.S.C.15 (Agrosem)	Tansportor cu banda din cauciuc	—	— *	Separat	Cu role paralele cu viteze diferite alternativ	În saci
5	M.S.C.6 (Prejmer)	Buncăr cu capacitate mică	—	Manuală pe transportoare cu cilindri rotativi, după calibrare	Separat	Vergele dispuse în evantai și transportor	În saci

* Se poate face în condiții necorespunzătoare

Instalațiile 1, 2 și 4 sînt stabile iar 3 și 5 pot fi și mobile.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 85

REZULTATE OBȚINUTE CU INSTALAȚIILE EXPERIMENTALE

Indicatori	U/M	Tipul instalației				
		Cooch	K-711	RKS-10	ISC-15	MSC-6
Precizia de calibrare	%	88,36	90,75	90,42	84,15	68,64
Vătămarea cartofilor mijlocii	%	0	2,63	0,35	0,16	0
Separarea cartofilor vătămați și bolnavi	%	100	90	22	24	67
Nr. de fracții	—	3	3	3	5	3
Productivitatea	t/h	4,28	11,21	4,12	4,98	—*
Numărul de oameni folosiți	—	9	13	8	25	—*
Necesar de forță de muncă	ore-om/tone	2,12	1,16	1,94	4,20	—*
Cheltuieli directe + valoarea pierderilor	lei/t	30,03	36,51	148,53	154,77	—*

* Nu s-au determinat.

efectivă a mașinilor de plantat se reduce pînă la 50%, fiind necesar să se găsească soluții tehnice pentru eliminarea acestei strangulări în efectuarea lucrărilor de plantare. Trebuie menționat că pentru plantare se folosesc în medie cca. 2 500 kg de cartofi la hectar. Dacă se ține seama că se plantează mecanizat circa 120 000 ha, rezultă că în perioada de primăvară se manevrează manual (cu furca, în coșuri sau în saci) cantitatea de 300 000 000 kg de cartofi. În unele țări se folosesc dispozitive de ridicare a sacilor deasupra buncărelor mașinilor de plantat, dispozitive care se montează pe tractorul folosit la mașina de plantat. De

Nr. crt.	Principalele lucrări	Caracteristica tehnologiilor I	II	III	IV	V
1	Trasat	mas. cu 2 rînduri	cultivator cu rație	—	—	—
2	Plantat	manual	manual	4-Sa-BP62,5	4Sa-BP62,5	4Sa-BP62,5
3	Bilonat	rația animală	P420 / CPU-4,2	P420 / CPU-4,2	CPT	CPT
4	Prășit	prășitoare	P420 / CPU-4,2	P420 / CPU-4,2	CPT	CPT
5	Combatere dăunători	MSPA	MSPP	MSPP	MSP-12	MSP-12
6	Recoltat	manual	MSC-1 / E-649	MSC-1 / E-649	MSC-1 / E-649	combină
7	Sortat și calibrat	manual	manual	manual	inst. de sort. și calibrat	inst. de sort. și calibrat
8	Transport	căruța	căruța / RBL-4	căruța / RBL-4	RBL-4	RBL-4
9	Baza energetică	cai	cai / RS-0,9 / U-650	cai / RS 0,9 / U-650	U-40 / U-650	U-40 / U-650

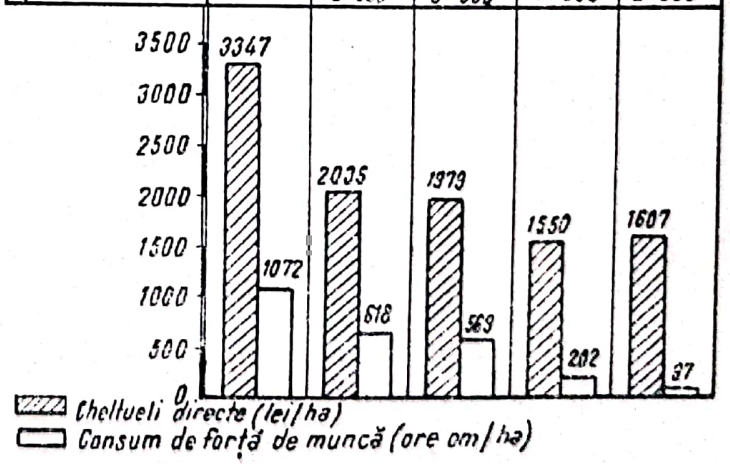


Fig. 60 — Comparația dintre diferite tehnologii de cultivare și recoltare a cartofului

asemenea, se folosesc buncăre speciale montate pe remorci, care se pot descărca direct în buncărele mașinilor de plantat. Aplicarea acestor metode sau a altor metode contribuie la ușurarea muncii omului, la mărirea productivității mașinilor de plantat și la reducerea brațelor de muncă.

Pentru lucrările de întreținere, ținînd seama de faptul că răsărirea cartofului durează un timp destul de îndelungat, folosirea unei grape ușoare care să urmărească profilul biloanelor în care sînt plantați cartofi ar reduce necesarul de brațe de muncă pentru executarea prașilelor manuale. De asemenea, cheltuielile directe se pot reduce prin folosirea tractorului de 40 CP cu pneuri cu lățimea cultivatorului corespunzător lățimii de lucru a mașinii de plantat. În acest fel agregatele de întreținere sînt folosite rațional.

În prezent recoltarea cartofilor la noi în țară se execută cu mașini de scos. Introducerea în producție a unei combine ar duce la reducerea forțelor de muncă utilizate pentru strînsul cartofilor în urma mașinilor de scos și în același timp într-o perioadă de timp scurtă s-ar elibera terenul, pentru a putea fi pregătit în vederea însămînțărilor de toamnă. O dată cu introducerea în producție a unei combine de recoltat cartofi se pot rezolva probleme, care contribuie la reducerea prețului de cost al cartofilor. Astfel, în funcție de posibilitățile de care dispun unitățile se pot depozita cartofii direct în saci și lăsa pe cîmp, urmînd ca transportul să se facă ulterior sau cartofii să se adune în remorci direct de la combină și să se transporte la locul de depozitare sau la marginea parcelei în cazul cînd nu se dispune de mijloace de transport suficiente. Aceasta ar contribui la reducerea manipulărilor care generează vătămări ale cartofilor.

Una din lucrările care are influență asupra producției viitoare și asupra valorificării corespunzătoare a cartofilor, este aceea a sortării, calibrării și depozitării cartofilor. În această direcție s-au făcut cercetări și se continuă în vederea stabilirii soluțiilor celor mai corespunzătoare, în special în ceea ce privește depozitele.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

XIII

BOLILE ŞI DĂUNĂTORII CARTOFULUI

BOLILE CARTOFULUI

VIROZELE CARTOFULUI

MOZAICUL X

Virusul X este mult răspîndit atît la noi cît şi în toate zonele de cultură a cartofului din alte ţări. Procentul de infecţie variază la diferite soiuri în funcţie de sensibilitate, vechimea lor în cultură şi măsurile de purificare aplicate în cadrul procesului producerii de sămînţă (518). În funcţie de tulpina virusului, scăderile de producţie variază între 8—45%, fiind în medie apreciate la 10%.

Simptomele. Plantele infectate din unele soiuri manifestă în perioada creşterii accentuate un mozaic uşor, caracterizat prin decolorarea ţesuturilor internervuriene, evident la examinarea foliolelor la umbră sau în lumină transparentă (fig. 61). Boala se poate manifesta de asemenea prin simptome de mozaic însoţite de rugozitatea şi încreţirea suprafeţei limbului. În cazul tulpinilor necrotice mai virulente (inelare şi brune) pe suprafaţa limbului, peţiol şi tulpini pot apare pete necrotice dînd simptome asemănătoare cu cele produse de virusul Y. La temperaturi peste 24°C şi la plante cu creşterea încheiată, simptomele sînt mascate. Sub 10°C manifestarea bolii este de asemenea afectată. Unele soiuri (Eerstling, Early Rose, Aspotet, Jösing, Prestkern, Saga, Jubel, Irish Cobbler, Green Mountain ş.a.), sînt total infectate fără a manifesta simptome externe. În perişorii frunzelor infectate, epidermă şi mesofil, virusul formează incluziuni, observabile în preparate proaspete (în primul caz) sau prin colorare cu acridinorange şi examinare în ultraviolete (290, 291).

Scanned with OKEN Scanner

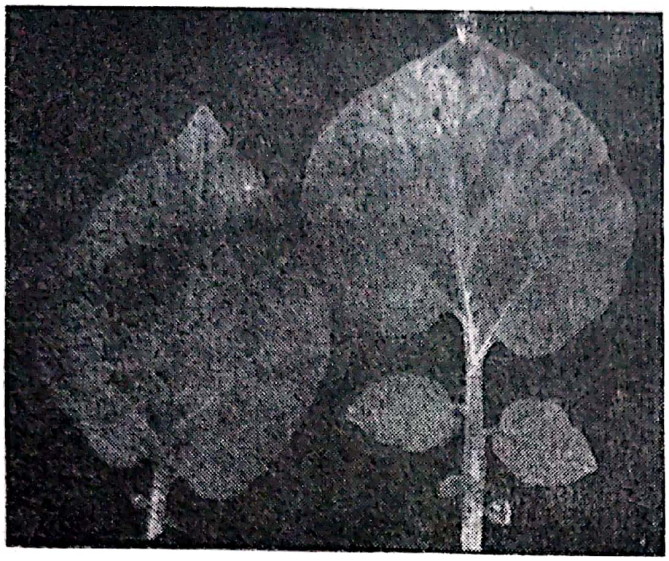


Fig. 61 — Frunze de cartof infectate natural cu virusul X (original P o p)

Agentul patogen. Virusul X este reprezentat prin numeroase forme sau tulpini cu virulenţă diferită. Pe baza reacţiei soiurilor, simptomatologiei, plantelor test şi proprietăţilor fizicochimice, acestea au fost clasificate de mai mulţi cercetători în diferite grupe.

Astfel, K o c h separă două grupe de tulpini, una producînd la tutun simptome de mozaic, iar alta pătare inelară, K ö h l e r împarte tulpinile virusului X în grupa X^N (normale) şi X^E (de la soiul Eerstling), iar C o c k e r h a m în grupele „X" şi „B". Soiurile de cartof conţinînd gena Nx (Epicure), reacţionează prin necrozarea vîrfului la inocularea lor, prin altoire, cu tulpinile normale (X^N, „X"), iar cele conţinînd gene Nb (Arran Victory) prezintă această reacţie faţă de tulpinile „B" (X^E). Pe baza reacţiei plantelor de *Nicotiana rustica* tulpinile de X pot fi împărţite în patru grupe (375, 258). Tulpinile mozaicale produc simptome sistemice de mozaic, cele inelare pete şi inele concentrice clorotice sau de culoare deschisă cu inele sau desene lineare sistemice (tulpinile inelare slabe) sau inele concentrice cu marginea necrotică, distrugerea totală a frunzelor inoculate şi lipsa infecţiei sistemice (tulpini inelare grave), cele brune, leziuni locale necrotice brune fără infecţie sistemică şi cele galbene leziuni galbene strălucitoare. Alte plante pentru diferenţierea tulpinilor sînt *Datura tatula şi Cyphomandra batácea.*

Virusul X infectează numeroase specii din familiile *Solanaceae, Amarantaceae, Chenopodiaceae, Scrofulariaceae, Compositae, Labiatae* şi *Leguminosae.*

Soiurile de *Gomphrena globosa* cu flori roşii sau purpurii reacţionează la cîteva zile de la infecţia cu virusul X prin leziuni locale necrotice alburii cu marginea violacee (fig. 62), *Datura tatula* la tulpinile slabe prin mozaic, iar la cele necrotice prin necroze sistemice letale. La *D. stramonium*, tulpinile mozaicale produc o pătare slabă, iar cele inelare pătare evidentă şi pete necrotice. *Nicotiana tabacum* reacţionează la tulpinile mozaicale prin pătare clorotică şi clorozarea nervurilor. Tulpinile inelare şi necrotice brune, produc după 48 ore leziuni locale necrotice mici, care evoluează apoi în inele concentrice de culoare deschisă sau cu marginea brună, respectiv leziuni locale mari necrotice brune. Infecţia sistemică apare la scurt timp sub formă de desene lineare şi necroze. *N. glutinosa* prezintă simptome asemănătoare cu *N. tabacum.*

Scanned with OKEN Scanner

Experimental virusul X se transmite uşor prin inoculare de suc. De la un an la altul răspîndirea are loc prin tuberculi. Migrarea virusului din frunze în aceste organe are loc la 5—10 zile de la infecţie. La plantele infectate secundar (din tuberculi), toţi tuberculii sînt bolnavi; la cele infectate primar (în timpul vegetaţiei), proporţia acestora variază în funcţie de momentul infecţiei şi rezistenţa la îmbătrînire a soiului. În cazul tulpinilor necrotice, majoritatea tuberculilor plantelor bolnave sînt sănătoşi. De la o plantă la alta transmiterea are loc prin contact direct sau indirect (atingeri şi răni produse de unelte), răspîndirea bolii fiind mai frecventă în lungul rîndurilor. Se transmite de asemenea prin contactul rădăcinilor, uneori formîndu-se tuberculi infectaţi în lipsa virusului în frunziş. Transmiterea prin tăierea tuberculilor este posibilă, mai ales la secţionarea ochilor. Experimental a fost transmis prin unele insecte cu aparat bucal pentru rupt *(Melanopus differentialis, Tettigonia differentialis)*, prin *Cuscuta campestris* şi mai recent prin zoosporii ciupercii *Synchytrium endobioticum*.

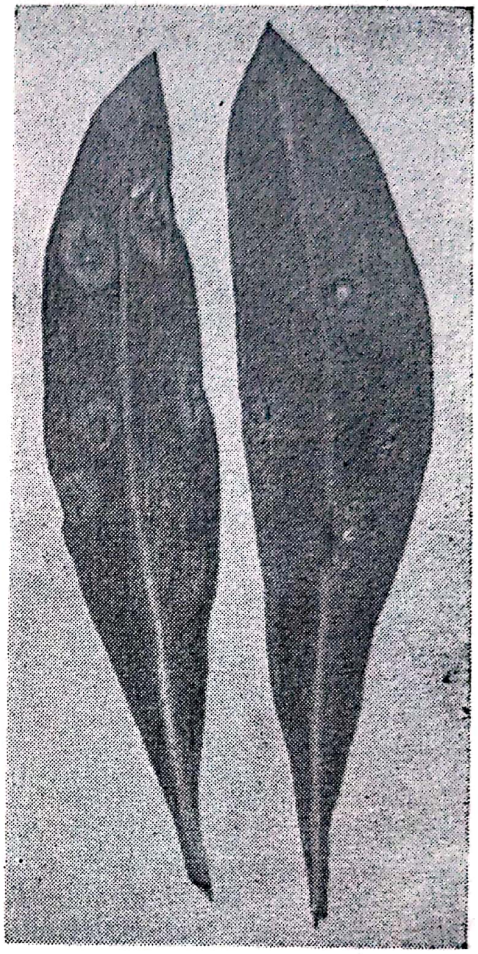


Fig. 62 — Leziuni locale, produse de virusul X pe frunze de Gomphrena globosa (original P o p)

Temperatura de inactivare este la grupa X^N între 68—72°C iar la X^E de 74°C. S-a izolat de asemenea o tulpină cu temperatura de inactivare de 80°C. Diluţia limită este între 1 : 500 000 — 1 : 1 000 000, iar rezistenţa *in vitro* la temperatura camerei de 360 zile. În frunze uscate rămîne activ mai multe luni, iar în frunze îngheţate peste 4 ani. Particulele virusului se prezintă sub forma unor filamente flexuoase lungi de 500—525 mμ.

Combaterea. Boala se combate prin folosirea de material săditor sănătos. Testarea plantelor se execută uşor, serologic sau prin transmiteri pe plante test. În cazul plantelor tinere sucul necesar testurilor serologice va fi extras din frunzele bazale, iar în cazul celor bătrîne din frunzele tinere.

În lucrările de ameliorare se urmăreşte obţinerea de soiuri imune (cum sînt Reliance, Saphir) şi hipersensibile (Ackersegen, Arran Banner, Arran Victory, Craigs Defianco, Craigs Royal, Epicure, Fortuna, Heida, King Edward, Katahdin, Zeisig, Fink, Aquila, Voran ş.a.), sau tolerante. Caracterul de hipersensibilitate este uşor transmisibil în descendenţă (721). Majoritatea soiurilor manifestă hipersensibilitate numai faţă de unele

tulpini. Forme sănătoase din soiurile total infectate se pot obţine prin metoda culturilor meristemice (414). Unele date arată că plantele infectate cu virusul X sînt mai slab atacate de mană, iar virusul se găseşte în concentraţie redusă în lăstarii atacaţi de ciupercă, datorită sintezei unui factor inhibitor (447).

MOZAICUL Y (ŞTRICUL)

Ştricul este una dintre cele mai importante viroze ale cartofului, fiind răspîndit peste tot unde se cultivă această plantă. În ţara noastră boala a fost menţionată începînd cu anul 1932, observaţiile şi datele experimentale mai recente demonstrînd importanţa ei economică mai mare decît a răsucirii frunzelor. Virusul reduce în mare măsură mărimea tuberculilor, producţia plantelor bolnave fiind adesea cu 80% mai mică decît la martor.

Simptomele. Soiurile puţin sensibile reacţionează prin simptome de mozaic, însoţite de ondularea şi încreţirea frunzelor. În cazul soiurilor cu o sensibilitate mijlocie sau foarte sensibile pe nervurile de pe faţa inferioară, pe peţiol şi în lungul tulpinilor apar striuri necrotice de culoare neagră, iar mai tîrziu albăstruie sau maron (fig. 63 a). Într-un stadiu mai evoluat petele necrotice apar pe toată suprafaţa limbului, marginile foliolelor sînt arcuite în jos, suprafaţa limbului puternic încreţită, iar frunzele şi tulpinile devin fragile. În ultimul stadiu frunzele bazale se usucă, rămînînd prinse cu ajutorul cîtorva fibre de tulpină (fig. 63 b), în timp ce cele din vîrf manifestă simptome de încreţire, dungi de culoare închisă pe nervuri sau mozaic. Plantele care cresc din tuberculi infectaţi rămîn pitice, frunzele sînt puternic încreţite, tulpinile rigide, iar producţia lor este neglijabilă. Plantele infectate primar adesea nu manifestă simptome în anul respectiv. Tulpina cunoscută sub numele de virusul necrozării nervurilor tutunului (Tabakrippenbräume), care în ultimii ani s-a răspîndit cu o viteză considerabilă mai ales în Europa Centrală, produce la cartof simptome variabile, în general mai slabe decît tulpinile obişnuite. Virusul este adesea latent, sau plantele infectate manifestă rugozitatea limbului, pătare mozaicală şi dungi necrotice puţin extinse, care apar numai spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie.

Simptomele virusului Y sînt influenţate de temperatură, fiind mai evidente la 24°C. La temperaturi mai ridicate perioada de incubaţie se scurtează, însă simptomele devin mai puţin tipice.

Latent infectate sînt soiurile Bona, Frühe Hörnchen, Rote Mäuse, Roode Star, Tanenzapfel ş.a.

Infecţiile mixte X + Y se caracterizează prin mozaicarea şi încreţirea frunzelor tinere, apariţia de dungi necrotice pe frunzele bazale, piticirea accentuată a plantelor şi distrugerea lor prematură. Atît la cartof, cît şi la tutun, virusul Y produce un număr mic de incluziuni intracelulare.

Agentul patogen. Virusul Y există sub un număr însemnat de variante şi tulpini diferite. Virusul C al cartofului este considerat o tulpină a

Fig. 63 — Simptome incipiente (*a*) şi avansate (*b*), produse de Y la cartof (original P o p)

virusului Y (343). El produce simptome diferite de cele ale tulpinilor normale pe unele soiuri de cartof (mozaic sever şi distorsiunea frunzelor la Di Vernon, reacţia de hipersensibilitate la Epicure, Majestic, British Queen, Up-to-Date, Craig's Defiance şi President) şi nu poate fi transmis de la cartof la cartof prin *Myzus persicae*, transmiterea reuşind însă de la alte plante gazdă. Infecţia cu această tulpină în sortimentul de cartof este relativ redusă.

Tulpina denumită virusul necrozării nervurilor tutunului (Tobacco vein necrosis virus, Tabakrippenbräune, *Marmor upsilon H, var castaenecans* Klinkowski şi Schmelzer, probabil originară din America de Sud, s-a răspîndit deosebit de mult, în ultimele două decenii, în Europa Centrală (343). Ea este înrudită serologic dar nu identică cu virusul Y, nu prezintă protecţie încrucişată cu tulpina normală Y (aceasta lipseşte şi între diferitele ei forme) şi produce necrozarea nervurilor la tutunul White Bur-

Scanned with OKEN Scanner

ley, în timp ce tulpinile normale nu se manifestă niciodată prin simptome necrotice la acest soi. Ea se caracterizează de asemenea printr-o concentraţie mai ridicată în plante, simptomele produse la cartof sînt mai slabe decît în cazul tulpinilor normale, iar deplasarea virusului în interiorul plantelor are loc cu o viteză mai mare decît în cazul celorlalte tulpini. În cazul soiului Bintje majoritatea plantelor infectate cu o izolată Y^N au manifestat simptome; la Blanik şi la 66% din plantele altor patru soiuri nu s-au obţinut simptome externe (470). Pe baza înrudirii serologice şi a reacţiei plantelor test, tulpinile virusului Y au fost clasificate în mai multe grupe. Astfel, Bartles (34), împarte tulpinile virusului Y în trei grupe: comune, necrotice şi anormale. Această clasificare a fost revizuită de Bokx (78) care împarte tulpinile de Y în grupele: Y^O (comune), Y^N (tulpini care produc necrozarea nervurilor tutunului) şi Y^C (tulpini de tipul virusului C).

Virusul Y infectează peste 40 de specii mai ales din familia *Solanaceae*.

Solanum demissum Sdy şi hibridul A reacţionează prin leziuni locale, care apar mai tîrziu şi sînt mai puţin evidente decît în cazul virusurilor A sau X, speciile de *Lycium* prin leziuni locale, *Physalis floridana*, prin leziuni locale şi infecţie sistemică, *Datura meţel* prin clorozarea nervurilor, răsucirea în sus a marginii limbului şi epinastie, *Nicotiana tabacum*, prin clorozarea nervurilor şi mai tîrziu apariţia de benzi în lungul acestora, *N. glutinosa*, prin clorozarea nervurilor, epinastia ţesuturilor internervuriene şi piticire. *Datura stramonium* este imună putînd fi folosită la separarea amestecurilor X + Y.

Experimental virusul Y se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin tuberculi şi nepersistent prin afide (*Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Aphis naturtii* ş.a.), timpul maxim de achiziţionare fiind de 5 secunde, optim 60 secunde. Tulpina necrozării nervurilor tutunului se transmite şi prin contactul dintre plante. În cazul tulpinilor mozaicale, majoritatea tuberculilor plantelor bolnave sînt infectaţi însă la soiurile cu reacţie necrotică o bună parte dintre aceştia sînt sănătoşi. La soiul foarte sensibil Biene, Spran a obţinut o transmitere prin sămînţă de 3—5%.

Virusul Y se inactivează între 56—60°C, diluţia limită este 1 : 5000 — 1 : 100 000, iar rezistenţa în suc de cca 18 zile. În frunze uscate rezistă timp de peste 11 luni, iar în ţesuturi îngheţate peste un an. Virusul se prezintă sub forma unor bastonaşe filiforme de 759 × 12 mμ.

Combaterea. Folosirea unei seminţe sănătoase sau cu un grad total de infecţie de cel mult 10% este esenţială pentru obţinerea unor producţii ridicate. Fiind un virus nepersistent prin aplicarea distanţelor de izolare relativ reduse şi a tuturor măsurilor agro-fitosanitare în producerea materialului de plantare se asigură obţinerea cartofului de sămînţă liber de virusul Y (143, 518, 520, 521). Datorită persistenţei reduse în vectori combaterea chimică a acestora nu duce la reducerea asigurată a atacului. Datele mai recente arată că atacul poate fi mult redus prin stropirea plantelor cu substanţe uleioase (86). Diagnosticarea serologică prezintă unele dificultăţi faţă de virusul X, procedeele cu ulei de parafină avînd

Scanned with OKEN Scanner

avantaje față de tehnicile obișnuite (638). Virusul poate fi pus în evidență în frunzele plantelor bolnave, precum și în tuberculi proaspăt recoltați sau încolțiți (77).

MOZAICUL A

Unele soiuri fiind total infectate, virusul este răspîndit în toate regiunile de cultură a cartofului. În asociație cu virusul X se înregistrează scăderi de producție mai mari (60—80%) decît în cazul infecțiilor separate cu aceste virusuri.

Simptomele. În cele mai multe cazuri manifestarea bolii este puțin evidentă. Pe frunzele plantelor infectate se observă de regulă pete difuze de culoare verde deschis, situate mai ales în apropierea nervurilor, însoțite de o slabă ondulare a limbului. Soiurile sensibile reacționează la tulpinile virulente printr-un mozaic evident, care poate fi observat aproape în decursul întregii perioade de vegetație. Infecțiile mixte X + A se caracterizează prin marmorarea și încrețirea puternică a frunzelor tinere și încetinirea creșterii. Soiurile Helle Industrie, Galben timpuriu, Juli, Paulsens, Sabina, semincerul american 41956 ș.a. sînt infectate latent cu virusul A. În Irlanda diferite tulpini ale virusului A s-au dovedit principala cauză a simptomelor de mozaic observate frecvent la soiul Ulster Torch, simptomele variind de la o pătare slabă la o marmorare clorotică evidentă însoțită de distorsiuni, reducerea suprafeței limbului și uneori apariția unui pigment brun roșietic și necroze la marginea limbului (129). Soiurile de cartof hipersensibile, infectate prin altoire, reacționează prin necrozarea vîrfului.

Cercetările de fiziologie au arătat că virusul A reduce conținutul de substanțe stimulatoare de creștere, care în cazul infecțiile mixte ajunge pînă la 50% din cel al plantelor sănătoase. Conținutul în aminoacizi exogeni este însă mai ridicat, ceea ce nu reprezintă însă un avantaj pentru nutriție, producția de proteină la hectar fiind la tuberculii sănătoși de 413,9 kg, iar la cei bolnavi de numai 153,5 (611).

Agentul patogen. În 1952 Köhler a izolat diferite tulpini ale virusului A care produc simptome de intensități diferite pe *Solanum demissum* și realizează concentrații variate în plantele de tutun. Tulpinile izolate, Mac Laclan ș.a. (403) diferă între ele prin simptomele produse de *Nicandra physaloides:* încetinirea slabă a creșterii și clorozarea nervurilor, încetinirea creșterii, clorozarea nervurilor și pete difuze; pete evidente, încetinirea creșterii, rugozitatea frunzelor și necroze. Calvert (129) diferențiază patru tulpini ale virusului A pe baza gravității simptomelor produse de soiuri de cartof Ulster Torch.

Virusul A infectează peste 29 de specii, aparținînd mai ales familiei *Solanaceae, Solanum nodiflorum* Jacg., *S. racemigerum* Hort. și *Datura stramonium* fiind imune.

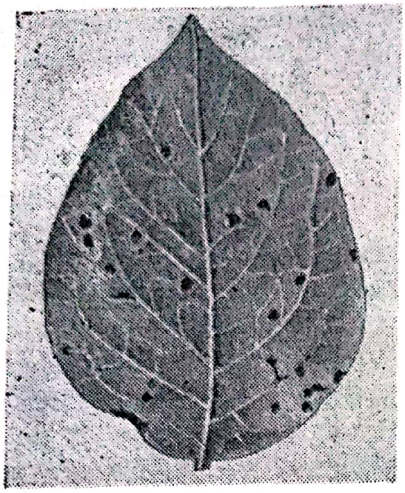


Fig. 64 — Leziuni locale produse de virusul A pe frunză de *Solanum demissum*- hibridul A_6 (după B o k x)

Solanum demissum Lindl, linia S şi hibridul A_6 *(S. demissum* × *S. tuberosum-Aquila),* reacţionează la 4—5 zile de la inoculare prin leziuni locale necrotice, negru-închis, de formă stelată, care adesea se răspîndesc pe nervuri (fig. 64). Frunzele plantelor hibridului A_6 crescute din tuberculi cu virusul X inoculate cu amestec de X şi A, formează leziuni locale numai la virusul A.

Nicotina tabacum L. reacţionează prin clorozarea nervurilor, mai tîrziu la soiul White Burley apărînd benzi de culoare închisă în lungul nervurilor, iar la tutunul turcesc un desen perlat, asemănător cu cel produs de virusul Y.

La *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn, virusul produce infecţie sistemică sub formă de pete, clorozarea nervurilor, necroze şi diferite grade de piticire, specia fiind recomandată pentru separarea diferitelor tulpini.

Lycopersicon pimpinellifolium Just. poate fi folosită pentru separarea virusului A în amestec cu X sau Y. În timp ce virusul Y nu produce simptome (imună), prezenţa lui A se manifestă prin pete necrotice negre şi epinastia frunzelor.

Lycium barbatum L., L. halimifolium Mill. şi *L. rhombifolium* Dippel, reacţionează prin leziuni locale de culoare brună, asemănătoare cu cele produse de virusul Y.

Experimental virusul A se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin tuberculi şi afide, principalul vector fiind *Myzus persicae* Sulz. Relaţiile dintre virus şi vector sînt de tip nepersistent, timpul de achiziţionare fiind de 15 secunde, insectele fiind capabile să infecteze după alte 15 secunde, cel mult două plante.

Temperatura de inactivare variază la diferite tulpini între 44—52°C, iar diluţia limită între 1 : 10 — 1 : 50. Rezistenţa în suc este de circa 18 ore. Virusul se prezintă sub formă de bastonaşe filiforme de 739/11 mμ.

Combaterea. Folosirea de material săditor sănătos este principala măsură de prevenire. Fiind un virus nepersistent, distanţe mici de izolare sînt suficiente pentru prevenirea infectării loturilor semincere.

VIRUSUL S

Solanum-virus mirum (Köhler; *Solanum virus experimenta translatum* Roland

Descoperit mai întîi în Olanda la varietatea deschisă a soiului Industrie, în cadrul încercărilor de obţinere a unui antiser pentru virusul A (484), virusul S a fost identificat apoi în numeroase soiuri de cartof, la

unele (Bintje) determinînd scăderi de producţie de pînă la 10—20%, datorită mai ales micşorării mărimii tuberculilor (389). Mai multe soiuri găsite în cultură (Bona, Bintje, Leona, Amsel, Irish Cobbler, Ackersegen, Ardeal, Napocka, Merkur, Voran ş.a.), s-au dovedit puternic infectate şi în ţara noastră (227).

Simptomele. Numeroase soiuri (Eerstling, Helle, Industrie, Flava, semincerul american 41956) sînt total infectate fără a manifesta simptome externe. Uneori plantele infectate pot fi recunoscute numai printr-o comparare directă cu cele sănătoase. Ele se caracterizează prin creştere resfirată, culoare mai deschisă şi frunziş sărăcăcios. La unele soiuri (Eerstling, Bintje, Sebago) se observă o pătare asemănătoare cu cea produsă de virusul X sau decolorarea marginii limbului. Uneori frunzele capătă culoarea bronzului însoţită de pete necrotice. Manifestarea atacului nu este influenţată în mod esenţial de prezenţa altor virusuri.

Variabilitatea virusului *S* nu este încă bine studiată; însă unele date arată existenţa mai multor forme cu virulenţă diferită.

Virusul produce simptome sistemice, caracterizate prin clorozarea nervurilor la *Nicotiana debneyi,* leziuni locale necrotice ca *Cyamopsis tetragonoloba,* pete clorotice locale la *Chenopodium album,* infecţie locală inaparentă la *Gomphrena globosa.* Tomatele, ardeiul, tutunul, hibridul A_6 şi *Vigna sinensis* sînt imune, iar soiul de cartof Saco prezintă o rezistenţă extremă.

Temperatura de inactivare este între 50—60°C, rezistenţa în suc 2—3 zile, diluţia limită 1 : 100 — 1 : 1 000, virusul prezentîndu-se sub formă de particule flexuoase de 15 × 650 mμ.

Experimental se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin tuberculi şi contactul dintre plante. Nu s-a pus în evidenţă transmiterea prin vectori însă în practică s-a observat răspîndirea bolii în absenţa contactului dintre plante, ceea ce presupune posibilitatea transmiterii, în anumite condiţii sau a anumitor tulpini, prin afide (37).

Combaterea. Producerea şi cultivarea materialului de sămînţă sănătos sînt principalele măsură de prevenire. Diagnosticarea serologică a virusului este posibilă în plante crescute în condiţii de temperatură moderată (15—20°C). Numeroasele încercări de identificare a formelor imune printre speciile cultivate şi spontane au dat rezultate negative.

VIRUSUL M

Separat de Bagnall ş.a. (30) ca un component al mozaicului internervurian al soiului Irish Cobbler, virusul M s-a dovedit înrudit, practic identic, cu Potato leaf-rolling mosaic virus (= Potato paracrinlle virus, virusul K), infectînd numeroase soiuri de cartof cultivate în Europa şi pe alte continente (37). În ţara noastră a fost identificat la diferite soiuri de cartof, mai puternic infectate fiind Pierwosnek, Nova, Bucur, Irish Cobbler, Fortuna ş.a. (227).

Simptomele. Diferitele tipuri ale virusului M produc simptome variate. Astfel, soiul Saco reacţionează la infecţia cu tipul „Leaf rolling mosaic", tipul „Fortuna" şi tipul „D 1102" prin clorozarea nervurilor şi pătarea frunzelor, în timp ce Arran Victory şi Green Mountain, reacţionează la tipul Leaf rolling mosaic prin deformarea frunzelor şi o uşoară pătare. Tulpina denumită „Virusul K" (354), produce o răsucire evidentă, uneori ireversibilă, a foliolelor. Spre deosebire de virusul răsucirii frunzelor, frunzele plantelor infectate cu virusul K nu sînt îngroşate, iar dezvoltarea tufelor este puţin afectată. La unele soiuri este evidentă încreţirea şi pătarea limbului.

Cercetînd simptomatologia virusului M la 35 soiuri de cartof, Borchardt (83) a constatat că acesta produce simptome evidente la majoritatea soiurilor. Acestea constau în rugozitatea frunzelor, curbarea şi reducerea foliolelor lăstarilor terminali, pătare mozaicală şi răsucire. Manifestarea bolii poate fi confundată cu răsucirea frunzelor terminale produsă de *Rhizoctonia*. Pentru virusul M este însă caracteristic torsiunea marginală a foliolelor, reducerea adesea accentuată a foliolei terminale şi apariţia decolorărilor mozaicale.

Agentul patogen. Virusul M înrudit sau identic cu virusul paracrinkle, considerat alături de virusul S şi virusul latent al garoafelor un sero-tip al lui *Potato leaf-rolling* mosaic virus (336), există la rîndul său sub forma mai multor tulpini, care diferă în ceea ce priveşte simptomele produse la diferite soiuri şi capacitatea lor de transmitere prin afide.

În afară de cartof, virusul infectează tomatele, *Solanum rostratum, Datura metel, Gomphrena globosa, Nicotiana debneyi, Vigna sinensis* şi *Cyamopsis tetragonoloba*.

Virusul M produce leziuni locale necrotice fără infecţie sistemică la *N. debneyi,* leziuni locale la *Cyamopsis tetragonoloba,* pete clorotice sau necrotice locale şi sistemice la *D. metel,* infecţia locală inaparentă sau pete clorotice mici cu borduri roşietice la *G. globosa,* leziuni locale roşietice pe *Vigna sinensis* şi infecţie sistemică fără simptome la tomate (31). Ardeiul, tutunul, *Chenopodium album* şi soiul de cartof Juli sînt imune.

Rezistenţa *în vitro* este de 2—4 zile, temperatura de inactivare peste 65°C, iar particulele au o mărime de 650 × 15 mμ.

Experimental se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin afide (708).

Combaterea. Producerea materialului săditor sănătos. Soiul Juli este imun la virusul K. Virusul M poate fi pus în evidenţă prin metode serologice, avînd unele grupe antigenice comune cu virusul S.

MOZAICUL AUCUBA

Virusul mozaicului aucuba apare sporadic la diferite soiuri de cartof cultivate în diferite ţări. La noi a fost observat de autor într-un procent redus la unele soiuri din sortimentele experimentale. Scăderile de producţie înregistrate la plantele infectate sînt în jur de 10% (80).

Simptomele. Virusul se găseşte numai în cazuri rare în stare latentă. La majoritatea soiurilor boala se caracterizează prin apariţia pe frunze, în special pe cele din etajele mijlocii şi inferioare, a unor pete mai mult sau mai puţin rotunde, mari de cca 0,4—1 cm diametru, de culoare galbenă sau crem care în alternanţă cu porţiunile verzi dau frunzelor un aspect mozaicat. Cloropastele din ţesuturile afectate sînt aproape total nepigmentate şi bogate în amidon. În pulpa tuberculilor plantelor bolnave se observă adesea pete necrotice, brune, de formă neregulată, care de regulă devin mai evidente la cîteva luni de la recoltare. Formarea acestora este favorizată de temperatura ridicată. Spre deosebire de necroza reticulară caracteristică virusul răsucirii frunzelor, acest simptom a fost numit pseudonecroză reticulară. Petele sînt constituite din celule parenchimatice moarte, cu pereţii îngroşaţi şi umplute cu un conţinut granulos, de culoare brună. La exterior ele sînt înconjurate de un strat de ţesut sărac în amidon şi cu formaţiuni spongioase. Soiul Queen este infectat latent (558).

Agentul patogen. La virusul mozaicului aucuba se cunosc o serie de tulpini (337). Dintre acestea, mai importante sînt virusurile F şi G şi Canada-streak-virus. Ultimul este considerat o tulpină specială care pe lîngă necrozele reticulare din tuberculi produce dungi necrotice (ştric) pe organele supraterestre.

Pe lîngă cartof virusul infectează plantele de *Solanum nigrum* L., *S. demissum* Lindl., *S. nodiflorum* Jacq., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Capsicum annuum* L., *Datura stramonium* L., *Nicotiana glutinosa* L. ş.a.

Virusul produce pătare galbenă la *N. glutinosa*, pete sau inele necrotice, de culoare deschisă la *Chenopodium amaranticolor*, leziuni locale şi infecţie sistemică pe hibridul A_6. Plantele de *C. annuum* reacţionează prin leziuni locale deschise cu marginea brună sau roşietică, care adesea confluează, deosebindu-se prin aceasta de leziunile delimitate produse de virusul X; infecţia sistemică se caracterizează prin clarificarea nervurilor şi pete mozaicate (D y k s t r a, 1939).

Experimental virusul poate fi transmis uşor prin inoculare de suc. În natură este transmis prin afide însă numai în prezenţa virusului A sau Y (337). Principalii vectori sînt *Myzus persicae, Doralis rhamni, Neomyzus circumflexus* şi *Aulacorthum pseudosolani*. Răspîndirea prin contactul dintre plante este considerată posibilă.

Virusul se prezintă sub formă de bastonaşe de 586 × 12 mμ. Temperatura de inactivare este cuprinsă între 63—65°C, diluţia limită între $2—3 \times 10^{-2}$, iar longevitatea în vitro între 3—4 zile.

Combaterea. Obţinerea materialului săditor sănătos. Virusul poate fi pus în evidenţă prin metode serologice.

RĂSUCIREA FRUNZELOR

Răsucirea frunzelor se numără printre cele mai păgubitoare şi mai răspîndite viroze ale cartofului. Apare în toate zonele de cultură a acestei specii, scăderile de producţie la plantele atacate fiind în jur

Fig. 65 — Descendenţa unei clone de cartof, infectată cu virusul răsucirii frunzelor (*dr*) în comparaţie cu plante provenite din tuberculi sănătoşi (original P o p)

de 10% la soiurile tolerante şi de pînă la 95% la cele sensibile. În ţara noastră boala are o importanţă economică ridicată, situîndu-se din acest punct de vedere imediat după mozaicul Y. Scăderile de producţie se datoresc reducerii numărului şi mărimii tuberculilor.

Simptomele. În cazul infecţiilor primare care au loc prin afide, primele simptome apar la vîrful plantelor. Ele constau în curbarea sau răsucirea marginilor frunzelor spre faţa superioară a limbului şi clorozarea sau antocianurarea foliolelor, simptomele fiind asemănătoare cu cele observate în cazul atacului de *Rhizoctonia*. Mai tîrziu răsucirea cuprinde treptat şi frunzele de la bază, care devin groase, pieloase şi rigide, producînd la atingere un sunet metalic caracteristic. Peţiolurile sînt rigide şi au o poziţie mai erectă decît normal ceea ce dă plantelor un aspect tufos. Plantele infectate spre sfîrşitul verii nu manifestă simptome în anul respectiv. Tufele care cresc din tuberculi infectaţi au talia redusă, internodiile mult scurtate iar frunzele sînt răsucite, clorotice şi cu vîrfurile necrozate (fig. 65). În general gravitatea simptomelor variază în funcţie de momentul infecţiei, soi şi tulpina virusului. La soiurile tolerante (Virginia) simptomele primare apar numai pe frunzele lăstarilor terminali, iar plantele care cresc din tuberculi infectaţi manifestă simptome de răsucire numai pe frunzele bazale. Dozele mari de azot şi fosfor duc la mascarea simptomelor, iar cele de potasiu favorizează apariţia acestora.

Plantele infectate sînt mai puternic atacate de mană, frunzele răsucite oferind probabil condiţii mai favorabile germinării şi pătrunderii ciupercii.

În cazul soiurilor sensibile se înregistrează scăderi de producţie însemnate, recolta obţinută de la plantele infectate prin tuberculi fiind neglijabilă. Uneori tuberculii plantelor bolnave prezintă germinaţie filiformă. Virusul produce transformări histologice caracteristice. Ele constau în apariţia de necroze în floemul tulpinilor, tuberculilor şi stolonilor. Zonele afectate ale floemului constau din celule cu pereţii puternic îngroşaţi care prezintă o reacţie de lignină (colorare cu floroglucină şi fucsină) evidentă. Între manifestarea bolii şi gradul de vătămare al floemului

Scanned with OKEN Scanner

există o legătură directă, însă simptomele histologice preced apariția celor externe (311). În celulele floemului din tulpină și tuberculi are loc de asemenea o acumulare de caloză care poate fi pusă în evidență prin colorare cu albastru de resorcină. Spre deosebire de alte tipuri de necroze. cea produsă de virusul răsucirii frunzelor se limitează la celulele floemului. La unele soiuri, mai ales americane, în interiorul tuberculilor se observă o necroză reticulară formată prin necrozarea sistemului vascular. Transformările care au loc în floem determină acumularea hidraților de carbon în frunze, ceea ce poate fi pus în evidență prin colorare cu iodură de potasiu, după eliminarea clorofilei cu alcool. Conținutul ridicat de zahăr și amidon determină o creștere a grăunciorilor de amidon și frînează activitatea de asimilare a plastidelor (453).

Agentul patogen. Datele obținute pînă în prezent arată că și virusul răsucirii frunzelor este constituit din mai multe forme sau tulpini cu virulență diferită (25, 703). Izolarea și caracterizarea tulpinilor este însă complicată datorită netransmisibilității lor prin suc și lipsei protecției reciproce, ca urmare a introducerii virusului, prin vectori sau prin altoire, direct în floem.

Pe lîngă cartof virusul infectează plantele de *Solanum elaeagnifolium* Cav., *S. demissum* Lindl., *S. dulcamara* L., *S. melongena* L., *S. nigrum* L., *S. tuberosum L., S. vernei* Bitt. et Witt., *S. villosum L., S. xanti Gray. Lycopersicon esculentum* Mill., *L. pimpinellifolium* (latent), *Nicotiana forgetiana* Hort. et Hemsley, *N. glauca* Grah., *N. longiflora* Clav., *N. sanderae* Hort. Sand., *N. sylvestris* Spegaz et Comes, *N. tabacum* L., *N. trigonophylla* Dun., *Atropa belladona* L., *Datura stramonium* L., *D. tatula* L., *Hyoscyamus niger* L., *Matthiola* sp., *Physalis* sp., *Amaranthus caudatus* L., *A. graecicans* L., *A. retroflexus* L., *Celosia argentea* L., *Gomphrena globosa* L., *Nolana lanceolata* Miers.

Plantele de *Physalis floridana* reacționează la 3—6 zile de la infecție prin clorozarea frunzelor, curbarea în sus a limbului, epinastie, piticire (fig. 66), și necrozarea floemului, simptomele fiind mai evidente în condiții de lumină suplimentară. Simptome similare apar la *Ph. angulata, Datura stramonium* și *D. tatula* sînt considerate cele mai bune surse de infecție. Ele manifestă după 8 zile de la infecție clorozarea regiunilor internervuriene, suprafața limbului fiind pieloasă și rigidă, iar marginile frunzelor răsucite spre fața superioară. *D. metel* este imună.

Fig. 66 — Simptome de piticire, produse de virusul răsucirii frunzelor la plante *Physalis floridana* (infectate artificial: original P o p)

Virusul se prezintă sub forma de particule sferice cu con-

tur hexagonal de 23 mμ în diametru (335). Virusul răsucirii frunzelor pare a fi foarte sensibil la temperatură, fiind inactivat prin menţinerea tuberculilor infectaţi timp de 25 zile într-o atmosferă umedă şi la o temperatură de 35,5°C.

Boala nu poate fi transmisă prin inoculare de suc. Răspîndirea virusului în natură are loc prin tuberculi şi prin următoarele specii de afide: *Myzus persicae* Sulz., *Rhopalomyzus ascalonicus* Dono., *Neomizus circumflexsus* Buckt., *Dysaulacorthum pseudosolani* Theob., *Macrosiphon solanifolii* Ashm., *Rhopalosiphonius latysiphon* Dav., *Macrosiphon euphorbiae* Thomas. Păduchele verde al piersicului este principalul vector. Restul speciilor au un rol secundar, transmiţînd boala într-un procent redus sau numai de la anumite gazde (280). Experimental virusul poate fi transmis prin altoirea tulpinilor sau tuberculilor, precum şi prin *Cuscuta subinclusa* Dur. et Hil.

Relaţia dintre virus şi *Myzus persicae* este de tip propagativ, virusul fiind capabil să se înmulţească în interiorul insectei (645). Timpul minim de achiziţionare este de 1 oră, incubaţia în insectă de 50 ore, vectorul rămînînd infectat frecvent toată viaţa.

Combaterea. Producerea cartofului de sămînţă liber de acest virus este posibilă, mai ales în cazul soiurilor sensibile, numai în regiunile în care zborul vectorilor este redus, în special în prima parte a verii (519, 521). Tratamentele chimice contra vectorilor duc la reducerea semnificativă a atacului (713), scăderea infecţiei în condiţiile ţării noastre fiind de aproximativ 50%. Dintre numeroasele metode de testare elaborate, metoda butaşilor şi a colorării cu resorcină sînt cele mai folosite. Virusul este distrus în tuberculi prin ţinerea acestora timp de 25 de zile la 35,5°C.

VIRUSUL PĂTĂRII INELARE NEGRE A TOMATELOR LA CARTOF

Tomato black ring virus

Virusul mozaicului pseudoaucuba a fost izolat de Köhler (351) în R. F. a Germaniei din plante de cartof cu simptome asemănătoare cu cele ale mozaicului aucuba. Boala pare a fi mai puţin importantă datorită procentului redus de infecţie şi „selecţiei" negative naturale. Considerat mai întîi un reprezentant al virusului pătării inelare a tutunului, virusul pseudoaucuba s-a dovedit mai recent o tulpină a virusului pătării inelare negre a tomatelor, fiind strîns înrudit serologic cu virusul pătării inelare a sfeclei şi distant înrudit cu virusul buchet (42).

Boala buchet a fost descrisă mai întîi în R. F. a Germaniei (353) fiind identificată apoi în Italia, Norvegia, Elveţia, Cehoslovacia şi Ungaria (76), simptome similare fiind observate şi în ţara noastră. La plantele bolnave s-au constatat scăderi de producţie de 30—80%. Datorită transmiterii virusului prin sol, boala este limitată la terenurile infestate cu nematodul vector. La început s-a considerat că virusul buchet este înrudit cu virusul

pătării inelare a tutunului, însă cercetările ulterioare au arătat că acesta constituie o tulpină a virusului pătării inelare negre a tomatelor, fiind strîns înrudit serologic cu tulpina care produce pătarea inelară a salatei (262).

Virusul pătării inelare a sfeclei (Beet ring spot virus), o altă tulpină a virusului pătării inelare negre a tomatelor, distant înrudită serologic cu virusul buchet, a fost izolat de la soiul de cartof Kerr's Pink, cultivat în Scoţia (261). Scăderile de producţie produse de acest virus la plantele infectate natural variază, în funcţie de gravitatea simptomelor, media înregistrată fiind de 28% (261).

Simptomele. Simptomele *mozaicului pseudoaucuba* sînt foarte asemănătoare cu pătarea galbenă produsă de virusul mozaicului aucuba. Majoritatea soiurilor de cartof infectate cu virusul pseudoaucuba prin altoire manifestă inele sau pete necrotice mai mult sau mai puţin numeroase. Plantele crescute din tuberculi recoltaţi de la plante bolnave pot manifesta pete, inele sau dungi necrotice, simptome de buchet, sau sînt aparent sau virtual sănătoase (228).

Boala buchet, descrisă în R. F. a Germaniei se caracterizează prin scurtarea accentuată a rachisului, curbarea spre înafară, în formă de seceră a peţiolului, îngrămădirea foliolelor şi frînarea creşterii, unii lăstari sau plante în întregime luînd forma de buchet. Boala apare frecvent numai pe anumiţi lăstari, în cîmp găsindu-se toate formele de trecere de la tufe total atacate pînă la plante infectate care nu manifestă simptome evidente. În decursul perioadei de vegetaţie, plantele cu simptome grave pot lua mai tîrziu un aspect normal, ceea ce îngreuiază identificarea exemplarelor infectate, prin simpla examinare în cîmp. În evoluţia bolii Gehring şi Bercks (228) deosebesc o fază acută care are loc atît în urma infecţiei primare cît şi a celei secundare şi una de însănătoşire aparentă. Însănătoşirea poate avea loc într-un timp relativ scurt (13 zile), fiind corelată cu scăderea concentraţiei virusului în frunze. Plantele crescute din tuberculi bolnavi se comportă similar cu cele crescute din tuberculi infectaţi cu virusul pseudoaucuba.

Plantele din soiul Kerr's Pink, infectate primar din sol cu *virusul pătării inelare a sfeclei* manifestă pete sau inele necrotice negre. Acestea apar pe frunzele tinere, iar mai tîrziu necrozele se extind, distrugînd una două frunze sau întregul lăstar. Descendenţa plantelor infectate poate fi în totalitate sănătoasă, sau una dintre plantele respective să manifeste simptome. Plantele infectate prin tubercul manifestă simptome la puţine săptămîni de la răsărire. Pe frunze apar pete sau inele necrotice negre, necrozele cuprind o parte a lăstarului producînd curbarea într-o parte şi uneori distrugerea acestuia. Din acelaşi ochi sau din mugurii aceluiaşi tubercul pot apare lăstari fără simptome, în cele mai multe cazuri numai aparent sănătoşi. Unele plante grav atacate sînt distruse prematur. Descendenţa acestor plante poate fi total infectată, (uneori boala fiind mascată), însă în cele mai multe cazuri procentul de transmitere prin tuber-

Scanned with OKEN Scanner

culi este redus. Semincerii de cartof infectaţi mecanic reacţionează prin leziuni necrotice locale, care se răspîndesc apoi în lungul lăstarilor.

Agentul patogen. Din punct de vedere serologic, virusul buchet este mai asemănător cu virusul pătării inelare a salatei, şi mai distant înrudit cu virusul pseudoaucuba şi virusul pătării inelare a sfeclei, care sînt mai asemănătoare între ele (42, 262, 263), Köhler (353) a izolat două tulpini ale virusului buchet, una din soiul Condor şi alta din Heida, prima producînd la tutunul Samsun simptome mai puternice decît ultima. Cu toate că cele două tulpini nu se deosebesc serologic, ele nu prezintă reacţie de protecţie încrucişată (604), deosebindu-se din acest punct de vedere de tulpinile majorităţii virusurilor.

Tulpinile virusului pătării inelare negre a tomatelor infectează un număr însemnat de plante ierbacee şi lemnoase.

Principalele gazde diferenţiale ale virusurilor din grupa pătarilor inelare sînt *Chenopodium amaranticolor, Ch. quinoa, Cucumis sativus, Phlox drummondii* şi tutunul Samsun (604). *Ch. amaranticolor* şi *Ch. quinoa* reacţionează local prin pete necrotice cu halou clorotic, iar sistemic prin mozaic, pete necrotice, deformări, piticire, distrugerea vîrfului şi a mugurilor laterali, sau în cazul lui *C. quinoa* a plantelor în întregime. Pe frunzele de castraveţi infectate apar pete clorotice, urmate de mozaic, însănătoşire şi creştere normală *Ph. drummondii* reacţionează local prin pete clorotice sau necrotice, urmate de cloroză, pătare, necrozarea nervurilor, piticirea şi uneori distrugerea vîrfului. Frunzele infectate ale plantelor de tutun (Samsun) supuse infecţiei reacţionează prin pete, inele sau arcuri necrotice, sau nu manifestă simptome. Infecţia sistemică se caracterizează prin arcuri sau inele necrotice ori clorotice şi însănătoşire. *Gomphrena globosa* reacţionează la virusul buchet prin leziuni locale cu marginea roşietică care cresc mai repede şi sînt mai mari decît cele caracteristice virusului X.

Temperatura de inactivare este între 60—65°C, diluţia limitată între 10^{-3} — 10^{-4}, iar particulele virusului sînt de formă poliedrică, avînd un diametru în jur de 19 mμ.

Virusul pătării inelare negre a tomatelor se transmite prin specii de nematozi liberi în sol. Cercetările efectuate arată că tulpinile strîns înrudite serologic se transmit printr-o specie de nematozi diferită de vectorul celor distant înrudite. Astfel, virusul pătării inelare a sfeclei este transmis de *Longidorus elongatus,* iar virusul pătării inelare a salatei prin *L. attenuatus* (262, 263).

Combaterea. Virusul fiind transmisibil prin nematozi de sol, bolile respective pot fi prevenite prin producerea materialului săditor pe soluri neinfestate. Agentul infecţios din sol poate fi distrus prin uscare timp de 7 zile la 20°C, tratarea solului cu pentanclornitrobenzen, tetrametiltiuram bisulfit sau nematogon (124). Pentru zonele cu terenuri puternic infestate, obţinerea de soiuri rezistente este o necesitate obiectivă. Virusul fiind adesea în concentraţie redusă, testarea plantelor prin metode serologice şi pe plante test este dificilă.

Scanned with OKEN Scanner

VIRUSUL RATTLE LA CARTOF

Bolile cunoscute sub numele de Pfropfenkrankheit și Stengelbuntkrankheit au fost descrise în Olanda, Germania, Anglia, Irlanda, Scoția (124) și în alte țări (70, 125, 558, 700). Considerate la început două boli de sine stătătoare, cercetările ulterioare au arătat că pătarea inelară necrotică a tuberculilor (Pfropfenkrankheit) și marmorarea tulpinii (Stengelbuntkrankheit) sînt produse de virusul rattle, simptomele primei apărînd la plantele crescute din tuberculi infectați (125, 700). Virusul este răspîndit în solurile nisipoase și turboase.

Simptomele. La suprafața tuberculilor se observă la început pete inelare adîncite care apoi se separă net prin crăpături mici, de restul scoarței. La secționare, în pulpa tuberculilor, se observă un număr mai mic sau mai mare de inele sau jumătăți de cercuri, de culoare brună, net delimitate de restul țesuturilor. Majoritatea tuberculilor cu astfel de simptome dau naștere la plante sănătoase, iar unele dintre ele manifestă simptomele cunoscute sub numele de marmorarea tulpinilor (stem mottle). Acestea constau în apariția pe frunze a unor dungi, semicercuri sau inele de culoare verde pală sau galbenă deschis, însoțite de deformarea (gîtuirea) frunzelor și uneori de pete necrotice pe frunze, pețiol și tulpină. Caracteristic pentru această boală este de asemenea faptul că virusul afectează numai o parte din tulpini. Tuberculii recoltați de la plantele infectate prin tuberculi sînt adesea deformați și manifestă pete mici necrotice, interne. Proporția transmiterii virusului prin tuberculii plantelor infectate secundar variază între 50—100%.

Agentul patogen. Virusul Rattle este format dintr-un număr însemnat de tipuri sau tulpini, care diferă între ele în ceea ce privește reacția diferitelor specii, abilitatea transmiterii prin inoculare de suc, constituție antigenică etc. (124, 126, 289).

Diferitele tulpini ale virusului au fost găsite în natură și transmise experimental la un număr însemnat de plante din diferite familii.

Virusul Rattle produce leziuni locale gălbui cu marginea necrotică, fără infecție sistemică pe *Chenopodium amaranticolor*, leziuni clorotice fără infecție sistemică la *Cucumis sativus*, leziuni mici, necrotice, inelare fără infecție sistemică la *Phaseolus vulgaris*, soiul Prince, leziuni necrotice mari, solide sau inelare și infecție sistemică la *Nicotiana glutinosa*, inele necrotice pale fără infecție sistemică la *Beta vulgaris* (124).

Tipul M izolat din Scoția (126) are temperatura de inactivare între 80—85°C, diluția limită între 10^{-5} — 10^{-6} și longevitatea în vitro 6 săptămîni. Particulele virusului Rattle sînt de forma unor bastonașe drepte, de 70—80/20 mμ existînd de asemenea tipuri (tipul de iarnă) care se găsesc în plante mai ales sub formă de acid ribonucleic liber de proteină (580).

Tipul de iarnă este dificil, cel de vară, ușor de transmis prin inoculare de suc. În culturile de cartof, răspîndirea bolii este asigurată prin tuber-

culi. Răspîndirea pe cale naturală are loc prin sol, prin speciile de nematozi *Trichodermus pachydermus* şi *T. christiei*.

Combaterea. Prevenirea răspîndirii bolii poate fi asigurată prin cultivarea cartofului de sămînţă pe terenuri neinfestate cu nematozii vectori şi asigurarea unui material iniţial liber de virusul Rattle. Virusul fiind destul de răspîndit în unele ţări, mai ales pe terenurile uşoare, crearea şi cultivarea soiurilor rezistente ar prezenta un interes deosebit (388).

STOLBURUL CARTOFULUI

Stolbur disease

Descrisă mai întîi în Uniunea Sovietică, boala a fost identificată mai tîrziu în mai multe ţări din sudul Europei. La noi, mai ales în anii secetoşi, apare în proporţie de masă, în toate culturile de cartof, ardei, vinete şi tomate din regiunile mai călduroase ale ţării (587, 591).

Simptomele. La cartof boala apare în prima jumătate a lunii iulie. Simptomele iniţiale constau în răsucirea spre faţa superioară, în lungul nervurii principale, a foliolelor frunzelor vîrfurilor lăstarilor. În funcţie de pigmentaţia soiului, marginea şi baza foliolelor devin de culoare gălbuie sau violacee. Mai tîrziu are loc ofilirea frunzelor, începînd cu cele de la baza plantelor. Formarea lăstarilor secundari la subţioara frunzelor este stimulată. Aceştia au o poziţie mai erectă decît la plantele sănătoase, iar mai tîrziu suferă acelaşi proces de ofilire ca şi lăstarii principali. În condiţii de secetă şi temperatură ridicată întreaga plantă se usucă în decurs de 2—3 săptămîni de la apariţia simptomelor primare. Plantele infectate manifestă o necrozare a ţesuturilor rădăcinii, începînd cu vasele conducătoare. Mai tîrziu necroza cuprinde întreg sistemul radicular şi baza tulpinii. Secundar rădăcinile pot fi invadate de diferite ciuperci saprofite sau parazite facultative. În condiţii de temperatură mai scăzută şi umiditate abundentă, plantele atacate vegetează mai îndelungat, iar la subţioara frunzelor se formează „tuberculi aerieni". Producţia plantelor este mult diminuată, tuberculii au adesea o consistenţă gumoasă, la germinare formează colţi filoşi (fig. 67), iar folosiţi ca material săditor dau naştere la numeroase goluri şi la plante slab dezvoltate (516).

Agentul patogen. Experimental virusul poate fi transmis prin altoire, iar în natură este răspîndit de cicada *Hyalesthe obsoletus* Sing., perpetuarea lui de la un an la altul fiind asigurată de plantele spontane sensibile (Volbură ş.a.).

Combaterea. În zonele cu atac puternic se vor cultiva numai soiuri de cartof timpurii sau semi-timpurii, care plantate la timp pot fi recoltate pînă la apariţia bolii. Plantările de vară vor fi efectuate numai în a doua decadă a lunii iulie, atacul fiind deosebit de mare la plantările mai timpurii. Astfel, la Cîmpia Turzii, în anii 1954, 1955, variantele plantate la 26 iunie au prezentat atac de 80,5, respectiv 22,3%, iar cele de la 20 iulie 3,0 respectiv 7,2%. Zonele de apariţie a stolburului, respectiv acele în care se obţin tuberculi cu germinaţie slabă sau filoasă sînt nepotrivite pentru producerea cartofului de sămînţă (516).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 67 — Tuberculi cu colţi normali(stg) alături de unul cu colţi filoşi (original Pop)

ALTE VIROZE ALE CARTOFULUI

Boala tuberculilor fuziformi (Potato spindle tuber, Veretenovidnoşti klubnei, Gotika, *Solanumvirus fusifaciens* Köhler), este deosebit de răspîndit în America de Nord, după unii autori fiind prezentă de asemenea în Uniunea Sovietică, Bulgaria, Irlanda şi Polonia. Simptomele constau în formarea unor tuberculi alungiţi, frînarea încolţirii şi răsăririi plantelor, formarea unor lăstari neramificaţi, erecţi, rigizi şi de culoare mai închisă. Virusul este deosebit de infecţios transmiţîndu-se prin contact şi prin unele insecte cu aparat bucal pentru rupt şi mestecat. Temperatura de inactivare este între 60—65°C, diluţia limită 10^{-3} — 10^{-4}, iar rezistenţa în suc redusă.

Mătura de vrăjitoare a cartofului (Potato witch's broom, *Chlorogenus solani* Holmes), este răspîndită în America de Nord, Canada şi în unele ţări din centrul şi nordul Europei, atacul fiind mai puternic în anii secetoşi. Boala se caracterizează prin piticire, lăstărire accentuată, clorozarea marginală a foliolelor, înverzirea petalelor, necrozarea floemului, apariţia de necroze reticulare în tuberculi, grăbirea încolţirii şi formarea de plante slab dezvoltate. Virusul poate fi transmis prin altoire, prin *Cuscuta* sp. şi cicada *Ophiola flavopicta*, transmiţătorul bolii în natură.

Tulpina californiană a virusului îngălbenirii astrelor. (Aster yellows virus), transmisă prin mai multe specii de cicade, produce o boală cunos-

cută sub numele de întîrzierea încolţirii (Late-breaking). Simptomele principale constau în răsucirea frunzelor începînd cu cele de la vîrful plantelor, clorozarea sau antocinarea foliolelor, formarea de tuberculi aerieni, aspectul „gotic" al tufelor, ofilirea acestora, întîrzierea încolţirii şi formarea unor colţi filiformi.

Înroşirea vîrfului şi ofilirea cartofului (Potato purple topwilt), caracterizată prin simptome similare, produsă tot de o tulpină a virusului îngălbenirii astrelor, este o problemă majoră pentru cultura cartofului în Mexic, S.U.A. şi în alte state.

Virusul mozaicului lucernei (*Marmor medicaginis* Holmes), apare frecvent în culturile de cartof. În majoritatea soiurilor europene virusul pare a fi în stare latentă. Tulpina numită Kalikovirus, răspîndită în America, produce o pătare mozaicală galbenă, iar tulpina necrotică, se caracterizează prin apariţia de pete necrotice pe frunze, precum şi în interiorul nervurilor, lăstarului principal şi tuberculilor.

Alte virusuri care infectează cartoful sînt virusul îngălbenirii şi piticirii cartofului, virusul petelor de bronz (*Lethum australiensis* Holmes), virusul mozaicului tutunului (*Marmor tabaci* Holmes), virusul mozaicului castraveţilor (*Marmor cucumeris* Holmes) şi virusul necrozei tutunului (344). Recent Calvert şi Harrison (128) au descris sub numele de *Potato mop-top* o nouă viroză a cartofului, răspîndită în Scoţia, Anglia, şi caracterizată prin pete galbene pe frunze, inele superficiale şi necroze interne la tuberculi şi transmiterea virusului prin sol.

BACTERIOZE

ÎNNEGRIREA BAZEI TULPINILOR ŞI PUTREGAIUL UMED AL TUBERCULILOR

Erwinia phytophtora (Appel) Bergey et al.

Înnegrirea bazei tulpinii şi putregaiului bacterian al cartofului este o boală foarte păgubitoare, cunoscută în toate ţările. Pagubele pe care le produce se pot ridica după Israilski (336) în unele regiuni şi ani pînă la 70%. În ţara noastră ea se situează, în ce priveşte pagubele pe care le produce, printre primele boli ale cartofului.

Simptomele. Boala se manifestă atît la organele epigee ale plantelor cît şi la cele hipogee, atacul putîndu-se produce în toate fazele de vegetaţie ale plantelor cît şi după recoltarea tuberculilor, în depozite. În cîmp atacul este caracterizat prin simptome variate şi devine evident în lunile mai—iunie. Plantele bolnave au frunzele mai mici, tulpinile mai scurte şi mai subţiri, iar ramurile sînt apropiate de tulpină şi adunate în partea superioară. La unele soiuri frunzele au o culoare verde-gălbuie şi prezintă uneori un luciu metalic. Foliolele au marginile răsucite în sus. Peţiolul şi nervurile mediane devin rigide şi tari la pipăit. Tulpinile plan-

Scanned with OKEN Scanner

telor bolnave prezintă la bază o culoare brună-negricioasă sau neagră în această regiune țesutul tulpinii este moale, în curs de putrezire și cufundat, astfel că pe porțiunea atacată tulpina prezintă o subțiere caracteristică. Plantele atacate de timpuriu se usucă înainte de a forma tuberculi sau sînt foarte mici în momentul uscării. Lăstarii bolnavi se pot smulge cu ușurință din pămînt. Făcînd o secțiune transversală prin tulpină în dreptul porțiunii atacate, se pot vedea pe suprafața secțiunii puncte mici, negre, care marchează locul fasciculelor de vase (necroza vaselor). Dacă infecția s-a produs mai tîrziu, frunzele nu se mai îngălbenesc ci prezintă numai o răsucire a foliolelor și plantele atacate se dezvoltă aproape normal.

De cele mai multe ori toți lăstarii unei plante se îmbolnăvesc, însă nu sînt atacați cu aceeași intensitate. În condiții climatice excepțional de favorabile, boala evoluează atît de rapid încît după 3—4 zile de la infecție apar simptomele finale ale bolii — vestejirea și căderea lăstarilor — fiind sărite primele simptome descrise mai sus.

Boala trece și pe tuberculi pe care apar pete de culoare închisă, de mărime variabilă. În secțiune acestea prezintă o brunificare a inelului de vase și într-un stadiu mai avansat al bolii pulpa putrezește fiind în cele din urmă transformată într-o masă moale, semilichidă, închisă în coaja tuberculului. La cîtva timp după secționarea tuberculului atacat, în contact cu aerul, pulpa capătă o culoare roză sau roșietică, apoi roșie-brună pînă la brună-negricioasă. Dacă pulpa a fost numai parțial atacată, partea sănătoasă își păstrează culoarea inițială. Într-un stadiu mai avansat al putrezirii, în tubercul se formează caverne pline cu un mucilagiu, care are un miros respingător numai atunci cînd la putrezire s-au asociat și alte ciuperci și bacterii saprofite. Atacul bacteriei reduce simțitor puterea de încolțire a tuberculilor.

Agentul patogen, infecția și evoluția bolii. Bacteria *Erwinia phytophtora* (Appel) Bergey et al., care produce boala se prezintă ca un bastonaș de 1,5—2,5 × 1,6—0,8 μ ce apare izolat sau în lanțuri; bacteria este Gram negativă, asporogenă, facultativ anaerobă. Pe agar formează colonii rotunde, alb-cenușii, netede, umede; pe gelatină alb-gălbui, cufundate. Lichefiază gelatina, tulbură bulionul și formează la suprafață o membrană. Produce hidrogen sulfurat, reduce nitrații. Laptele este coagulat încet. Temperaturile cardinale pentru dezvoltarea bacteriei sînt: minimă 1°C, maximă 36°C și optimă 28—30°C. Bacteria este rezistentă la frig și razele solare.

Infecția se face prin rănile produse de insecte sau de alte cauze, de către bacteriile care se găsesc în sol sau pe resturile de plante atacate cu care tuberculii au venit în contact. Se admite și posibilitatea unei infecții sistemice, bacteriile trecînd în acest caz de la tuberculul mamă sau de la tulpină prin stoloni la tuberculii noi ce s-au format sau sînt în curs de formare. Cu ajutorul unei pectinaze pe care o secretă, bacteria dizolvă membrana mediană a celulelor, dezorganizează parenchimul, producînd putrezirea țesutului atacat. Pereții celulelor și grăunciorii de

Scanned with OKEN Scanner

amidon nu sînt atacaţi. Cînd infecţia se face la baza tulpinii, bacteria intră în celulele parenchimatice, iar de aici în vase, unde se dezvoltă şi împiedică circulaţia apei, producînd ofilirea şi chiar pieirea plantei. De la tuberculii atacaţi şi putreziţi boala trece la restul tuberculilor din cuib producînd putrezirea lor.

Durata perioadei de incubaţie variază în funcţie de soiul de cartof şi de condiţiile meteorologice; la soiurile sensibile ea este de 15—36 zile, pe cînd la cele rezistente de 46—50 zile. La temperaturi mai ridicate simptomele bolii apar mai repede decît la temperaturi mai scăzute.

Evoluţia bolii este strîns legată de condiţiile de mediu; umiditatea ridicată şi temperatura moderată o favorizează, pe cînd seceta şi temperatura prea scăzută sau prea ridicată întîrzie dezvoltarea bolii. În terenurile grele, umede şi reci boala apare cu intensitate mai mare decît în terenurile nisipoase, uscate şi calde.

De la un an la altul bacteria se transmite în principal prin tuberculii infectaţi folosiţi la plantat, mai rar prin resturile de plante care rămîn în sol. De regulă bacteriile nu rezistă libere în sol prea mult timp (numai cîteva zile).

Cînd după infecţie urmează o vreme mai puţin favorabilă boala evoluează încet sau chiar se opreşte şi tuberculii prezintă în acest caz numai cîteva pete mici. Această formă uşoară de atac este trecută la recoltare şi sortare cu vederea, astfel că aceşti tuberculi ajung în siloz, unde în condiţii favorabile de umiditate şi temperatură boala poate să-şi continue dezvoltarea şi să producă atît putrezirea tuberculilor infectaţi din cîmp, cît şi a celor la care boala s-a comunicat prin contact în timpul păstrării în depozite. În siloz evoluţia bolii este mai rapidă cînd temperatura a depăşit 8°C; la temperaturi sub 8°C boala evoluează mai lent şi aproape că încetează la temperaturi sub 4°C. Cînd umiditatea este mare şi temperatura destul de ridicată, tuberculii infectaţi pot putrezi complet în cîteva zile. Dacă umiditatea nu este prea mare şi în depozit este o bună aerisire, bacteria se dezvoltă încet, iar în tuberculi se formează în aceste condiţii la limita dintre ţesutul atacat şi sănătos straturi de suber care împiedică extinderea atacului în tubercul.

Combaterea. Cea mai importantă măsură este folosirea la plantat a unor tuberculi sănătoşi proveniţi de la culturi neatacate. Nu se recomandă tăierea tuberculilor pentru a nu se răspîndi boala. În terenurile unde boala apare frecvent şi sub forma unor atacuri puternice, se va introduce un asolament adecvat în care cartoful şi alte plante sensibile (tomate, bob, morcov, lupin) să nu revie pe acelaşi teren decît după 3—4 ani. Se vor evita terenurile grele, reci şi apătoase, precum şi îngrăşarea excesivă a culturilor cu gunoi de grajd, care favorizează dezvoltarea bolii; se vor aplica îngrăşăminte fosfatice care măresc rezistenţa plantelor la boală. La plantat se vor folosi tuberculii dezinfectaţi (cînd nu dispunem de tuberculi garantaţi sănătoşi). Dezinfectarea se poate face cu formalină (1 : 200) timp de 1—5 minute; după ce sînt scoşi din soluţie tuberculii se fac grămadă şi se acoperă cu o prelată pentru sudaţie. După 2 ore se descoperă şi se întind spre zvîntare. La nevoie cartofii se pot

Scanned with OKEN Scanner

dezinfecta și într-o soluție de sublimat corosiv de 0,1%, prin cufundare, timp de 1/2 oră. Dezinfectarea tuberculilor se mai poate face și prin cufundarea acestora timp de 15 minute în apă caldă, la temperatura de 47—48°C. Tratamentele se vor efectua primăvara înainte de pornirea colților.

La plantat se vor respecta distanțele optime între plante, pe rînd și între rînduri. Pe terenurile grele și umede cartofii vor fi plantați la o adîncime mai mică decît în terenurile ușoare. Pentru a evita un atac puternic nu se va planta prea de timpuriu; în acest caz plantele răsar și se dezvoltă mai repede și pericolul infecției și îmbolnăvirii puternice este micșorat. În timpul vegetației se va evita rănirea plantelor cu ocazia executării diferitelor lucrări și se vor aplica măsurile de combatere a dăunătorilor care prin acțiunea lor deschid porți de intrare bacteriei în plantă. Culturile vor fi vizitate de repetate ori și se vor îndepărta imediat plantele bolnave cu tuberculi cu tot.

Pe cît posibil recoltarea cartofilor se va efectua pe vreme uscată și se vor lăsa cîteva zile să se zvînte bine înainte de a fi introduși în depozit. În prealabil cartofii recoltați vor fi bine triați, îndepărtîndu-se aceia care prezintă simptome de boală sau sînt atacați de dăunători, răniți. Resturile de plante rămase pe teren se vor aduna și distruge prin ardere. Silozurile să fie astfel construite ca să permită o bună aerisire și menținerea temperaturii între 1—6°C. În timpul iernii silozurile se vor controla din cînd în cînd și se vor îndepărta cartofii atacați.

Cultivarea de soiuri mai puțin sensibile este de asemenea o măsură importantă care trebuie să fie avută permanent în vedere, mai ales în zonele în care se produc atacuri frecvente și intense. Se consideră în general că soiurile tardive și semitardive, cu coaja groasă, și bogate în amidon, sînt mai puțin atacate decît cele mai timpurii, cu coaja mai subțire și de culoare brună. S-au remarcat printr-o oarecare rezistență, printre altele, următoarele soiuri: Roz de toamnă, Lorch, Epron, Wohltmann, Industrie, Great Scott, Ruso, Magnum bonum etc.

ALTE BACTERIOZE ALE CARTOFULUI

Rîia comună (rapănul, streptomicoza, actinomicoza) produsă de bacteria *Streptomyces scabies* (Thaxter) Waksman et Henriot (sin. *Actinomyces scabies* (Thaxt.) Gussov) este o boală foarte răspîndită, considerată în multe țări ca o boală destul de păgubitoare (247, 372). Se manifestă pe organele subterane ale cartofului, mai ales pe tuberculi, pe suprafața cărora apar pustule proeminente de culoare brună, de formă și mărimi diferite, acoperite cu un strat de suber. Cînd atacul este puternic, pustulele apar una lîngă alta formînd o crustă groasă, continuă. În faza finală pustulele crapă și capătă un aspect rugos, din ele împrăștiindu-se un praf fin alb-murdar sau galben (fig. 68). Boala produce pagube mai mari în anii secetoși, cu veri călduroase, și în solurile alcaline. Trans-

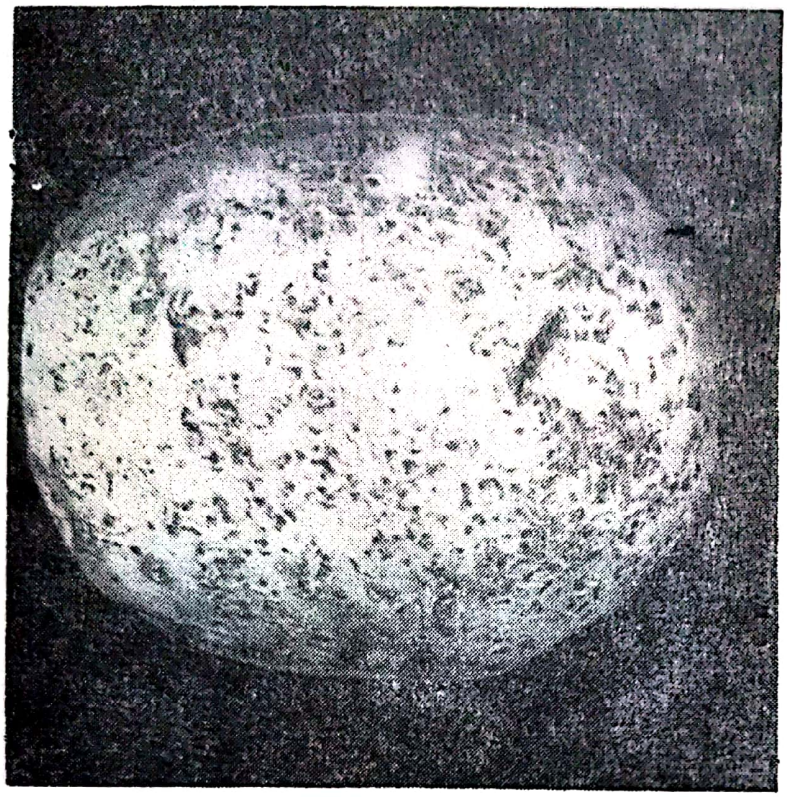


Fig. 68 — Rîia comună a cartofului (original H u l p o i A.)

miterea bolii se face prin cartofii bolnavi şi prin sol. Agentul patogen este specializat.

Se combate prin cultivarea de soiuri rezistente (Ackersegen, Jubel, Carnea, Arnica, Gratiola, Ostbote, Fitoftoroustoicivîi etc. asolament raţional, folosirea la plantat de tuberculi sănătoşi, aplicarea de amendamente cu var, de îngrăşăminte cu reacţie acidă, dezinfectarea tuberculilor sănătoşi cu formalină (0,4% timp de 2 ore).

Putregaiul inelar al cartofilor, produs de bacteria *Corynebacterium sepedonicum* (Spieck.) Jens, este o boală cunoscută în numeroase ţări. Se manifestă la organele aeriene prin întîrzierea răsăririi lăstarilor, care se dezvoltă slab şi sînt piperniciţi; ei au frunzele mai mici, încreţite uşor, uneori de culoare verde-gălbuie. În cele din urmă frunzele se răsucesc, se ofilesc şi se usucă. La exterior tuberculii atacaţi nu se deosebesc de cei sănătoşi; în secţiune ei prezintă în dreptul inelului de vase, pe o grosime de 1—2 cm, o zonă galbenă şi sticloasă, continuă sau întreruptă, devenind în cele din urmă de culoare galbenă-brună (538). Ţesutul din zona inelului vascular este moale şi dacă presăm lateral între degete tuberculul secţionat, din dreptul vaselor iese la suprafaţa secţiunii un lichid vîscos. În condiţii excepţional de favorabile pulpa tuberculilor putrezeşte complet, fiind transformată într-o masă moale, vîscoasă.

Bacteria *C. sepedonicum* are formă de bastonaş, de 1,1—1,2 × 0,5—0,6 μ care apare izolat sau în lanţuri scurte; este imobilă, Gram-pozitivă, asporogenă, necapsulată. Pe agar şi gelatină formează colonii rotunde, subţiri, mucilaginoase. Se dezvoltă la temperaturi între 4° şi 33°C, temperatura optimă fiind de 22—25°C.

Infecţia se produce din sol, baoteria pătrunzînd în plante prin răni. Ea se dezvoltă în vase producînd o astupare a acestora şi ofilirea frunzelor.

Se combate prin măsuri de igienă culturală, arături adînci, folosirea la plantat a cartofilor întregi (netăiaţi) proveniţi de la culturi neatacate, asolament de 3—4 ani, cultivarea de soiuri rezistente.

Scanned with OKEN Scanner

MICOZELE CARTOFULUI

RÎIA NEAGRĂ A CARTOFULUI SAU CANCERUL (RACUL) CARTOFULUI

Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc.

Cancerul sau rîia neagră a cartofului este o boală cunoscută în multe ţări din Europa. Ea a fost semnalată pentru prima dată în Anglia (1870), apoi în Ungaria (1896), în Irlanda (1905), în Germania (1908), în U.R.S.S. (1911), în Suedia (1912), în Norvegia şi Olanda (1914), în Danemarca (1923), în Cehoslovacia, Polonia şi Finlanda (1924), Elveţia şi Franţa (1925), Belgia (1927), Portugalia (1931). Este cunoscută de asemenea în America de Nord (S.U.A., Canada) şi de Sud (Peru), în Asia (Japonia), în Africa de Sud. Lepik (1924) distinge 2 centre de răspîndire a bolii: unul în Europa Centrală pentru majoritatea ţărilor europene, celălalt în Anglia pentru S.U.A., Canada şi Africa de Sud.

În ţara noastră boala a fost semnalată după Săvulescu (583) pentru prima dată în anul 1921. În anul 1941 a fost găsită în zona Suceava, apoi în anii următori în zonele Cluj, Hunedoara, Maramureş, Bacău, Criş şi Braşov (585, 586).

Pagubele produse de această boală pot fi foarte mari. În terenurile contaminate producţia soiurilor sensibile poate să scadă foarte mult, şi cînd se realizează toţi factorii care favorizează infecţia, ea poate să fie total compromisă.

Simptomele. Boala se manifestă pe toate organele plantei cu excepţia rădăcinilor. Pot fi atacate frunzele (de la baza plantei) dar mai frecvent şi mai puternic tuberculii şi stolonii. În urma infecţiei, pe tuberculi (mai ales în dreptul ochilor, mai rar în dreptul lenticelelor) şi pe stoloni (în dreptul mugurilor) se formează excrescenţe tumorale (gale), cu aspect şi consistenţă buretoasă (asemănătoare conopidei) de formă, culoare şi dimensiuni variabile în funcţie de soi şi organul atacat.

Excrescenţele formate pe tubercule şi stoloni sînt de consistenţă cărnoasă şi lipsite de suber. Ele sînt la început mici, de culoare albă sau albă-gălbuie, şi pe măsură ce boala evoluează se măresc şi uneori depăşesc mărimea tuberculilor (fig. 69). La soiurile de cartof cu coaja colorată pigmentul apare uneori şi în tumori. Cu timpul excrescenţele buretoase capătă o culoare brună închis pînă la brună-negricioasă. De regulă ele cad de pe organele pe care s-au format şi pe vreme umedă putrezesc, descompunîndu-se.

Efectul atacului poate fi foarte grav cînd infecţia s-a produs de timpuriu şi soiul de cartof este foarte sensibil. Cu cît cartofii sînt mai tineri în momentul infecţiei cu atît pagubele sînt mai mari. Uneori din mugurii apicali ai stolonilor infectaţi nu se mai dezvoltă tuberculi, ci cîte o tumoare. Pe unii stoloni se formează în lanţ cîte 4—5 tumori canceroase.

Scanned with OKEN Scanner

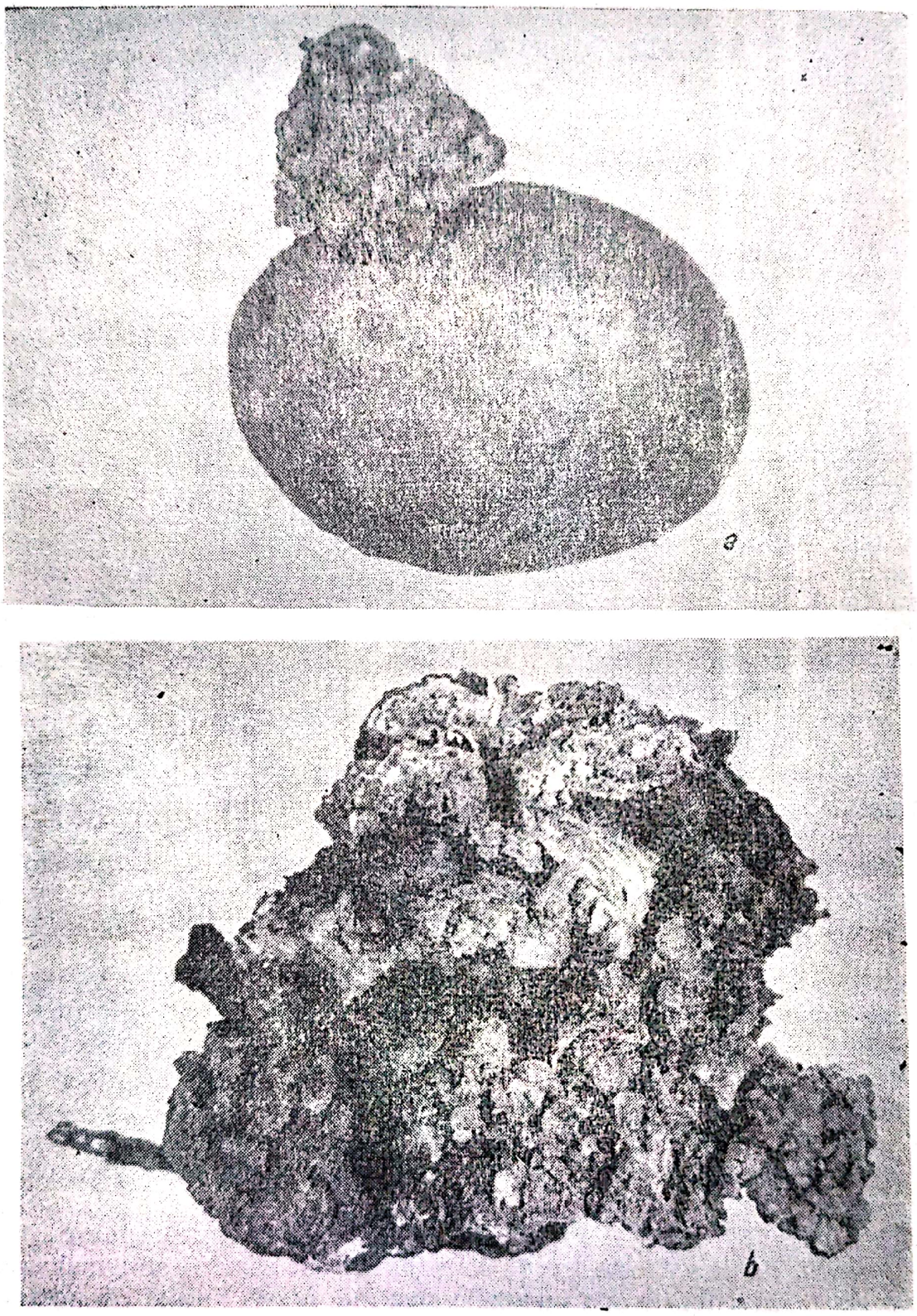


Fig. 69 — Tuberculi (*a* și *b*) de cartof cu tumoare produsă de rîia neagră a cartofului (*Synchytrium endobioticum* (Schylb.) Perc. (original Constantinescu)

Scanned with OKEN Scanner

Stolonii atacaţi de timpuriu continuă să crească însă nu mai formează tuberculi.

Deoarece rădăcinile nu sînt atacate dezvoltarea părţilor aeriene ale plantei nu este mult influenţată. La soiurile sensibile şi în condiţii de umiditate excepţional de favorabile sînt atacaţi şi lăstarii şi frunzele din partea inferioară a tulpinii; în acest caz tumorile dezvoltate au culoarea verde şi se pot vedea dacă culcăm într-o parte tufele de cartof. De regulă boala devine evidentă la recoltarea cartofilor cînd o parte din excrescenţele formate pe părţile hipogee ale plantei (mai ales cele mai bătrîne) sînt într-un grad înaintat de descompunere.

Formarea excrescenţelor se datoreşte unei proliferări a ţesuturilor. Din punct de vedere histogenetic excrescenţele iau naştere ca urmare a unor procese hiperplastice şi hipertrofice ce se dezvoltă la nivelul ţesutului meristematic activ. Din punct de vedere anatomic, ele sînt constituite dintr-o masă parenchimatică nediferenţiată ce include ţesuturile de susţinere şi vasele conducătoare.

Agentul patogen, infecţia şi evoluţia bolii. Cancerul cartofului este produs de ciuperca *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Este o ciupercă inferioară din clasa *Archimycetes,* al cărui aparat vegetativ — gimnoplastul — trăieşte ca parazit obligat, intracelular, în ţesuturile vii ale cartofului. În ţesutul atacat ciuperca se găseşte în diferite stadii de dezvoltare (prosori, sori, sporangi de vară, spori de rezistenţă). Sporii de rezistenţă (akinetosporangii, sporangi durabili, zygosporangi, spori de iarnă) sînt ovoidali, sferici sau colţuroşi şi au un diametru de 50— 70 μ. Ei sînt acoperiţi cu o membrană groasă, de culoare galbenă cafenie, formată din trei învelişuri (endosporul, exosporul şi episporul). Sporii de iarnă sînt foarte rezistenţi la condiţiile nefavorabile de mediu şi se pot menţine în viaţă în sol un timp relativ foarte îndelungat (6—12 ani). Akinetosporangii se formează în număr foarte mare în ţesuturile atacate (într-un cuib de cartofi se formează mai multe milioane de akinetosporangi). Cînd excrescenţele se descompun (putrezesc) akinetosporangii, care sînt foarte rezistenţi la acţiunea factorilor externi, sînt puşi în libertate şi rămîn în sol, răspîndindu-se deodată cu acesta de la un loc la altul cu ocazia lucrărilor solului (pe picioarele animalelor de tracţiune, pe uneltele şi maşinile agricole), a transportului cartofilor sau a rădăcinilor altor plante (sfeclă, morcov, pătrunjel etc.); pe terenurile în pantă în urma ploilor torenţiale, ei sînt antrenaţi de şuvoaiele de apă care îi transportă în partea de jos a pantei.

După o perioadă de repaus de 2—3 luni ei pot să germineze. Primăvara, în condiţii favorabile de umiditate şi temperatură, în interiorul akinetosporangilor se diferenţiază mai mulţi zoospori, care sînt puşi în libertate prin ruperea membranei akinetosporangelui. Zoosporii au o formă ovoidă, o lungime de 2 μ şi sînt prevăzuţi cu un flagel terminal. Zoosporii înoată în apa din sol şi cînd ajung în contact cu epiderma plantei gazdă îşi contrag cilul şi pătrund prin perforarea acesteia în interiorul celulelor.

Scanned with OKEN Scanner

Infecţia se face mai frecvent în anumite locuri: în dreptul lenticelelor, al ochilor sau în alte părţi ale tuberculilor. În celulă zoosporul creşte şi formează un corp amoeboid care se înconjoară cu o membrană şi trece prin diferite faze (prosor, sor, sporangi, zoosporangi). În acest timp el poate rămîne în aceeaşi celulă sau poate să migreze din celulă în celulă în straturile mai adînci ale ţesutului. Evoluţia ciupercii se termină cu formarea zoosporilor de vară, care seamănă cu cei rezultaţi prin germinarea akinetosporangelui (însă sînt mai mici, 1,5 μ). În timpul vegetaţiei plantei gazde se produc mai multe generaţii de zoospori care produc de fiecare dată noi infecţii la tuberculi şi stoloni.

Spre sfîrşitul verii, zoosporii cu funcţia de gameţi, copulează 2 cîte 2 şi rezultă zoospori biflagelaţi (zigosoospori, zigoţi) diploizi, care produc infecţii în acelaşi fel ca şi cei uniflagelaţi, haploizi. În acest caz însă ciuperca nu mai trece prin toate fazele amintite, ci zoosporul pătruns în celula plantei evoluează într-un prosor diploid, care se înconjoară cu o membrană groasă şi devine un akinetosporange. Înainte de formarea akinetosporangelui celulele vecine se divid tangenţial, repetat, împingînd sporangele în profunzimea ţesutului.

Răspîndirea bolii şi transmiterea ei de la un an la altul se face prin akinetosporangii care se găsesc în sol sau sînt introduşi în sol la plantatul cartofilor deodată cu tuberculii pe care aderă bucăţi de pămînt infestat cu akinetosporangi.

Infecţia şi dezvoltarea bolii sînt influenţate în primul rînd de temperatură, aciditatea, dar mai ales de umiditatea solului. Akinetosporangii germinează numai în prezenţa umidităţii din sol, umiditatea optimă fiind de 60—80%. În terenurile umede şi în anii cu precipitaţii abundente atacul ia proporţii foarte mari putînd duce la compromiterea totală a recoltei (în cazul soiurilor foarte sensibile şi al terenurilor puternic contaminate). În condiţii de uscăciune atacul este redus chiar în terenurile puternic infestate cu spori. Boala se manifestă sub forma unor atacuri puternice în culturile situate în zonele cu peste 600 mm precipitaţii anuale. Temperaturile mai scăzute (12—16°C) sînt favorabile dezvoltării bolii. De asemenea în terenurile uşor acide (pH 5—6) atacul este mai puternic. Amplitudinea temperaturilor la care se produce infecţia este 12—24°C, temperatura optimă fiind 15°C. Atacul ia proporţii cu atît mai grave, cu cît gradul de infestare a solului cu akinetosporangi este mai mare. În condiţiile monoculturii sau atunci cînd cartoful revine prea des pe acelaşi teren, se acumulează în sol o cantitate mare de spori şi o creştere în aceeaşi măsură a atacului. Atacul mai este influenţat şi de adîncimea plantatului, la adîncimi mai mari procentul sporilor germinaţi scade şi infecţiunile şi atacul bolii sînt corespunzător mai reduse.

În afară de cartof, ciuperca poate să atace şi alte plante din familia Solanaceae ca: tomate, măselariţă, mătrăgună, zirnă, lăsnicior etc.

Soiurile de cartof prezintă o sensibilitate diferită la boală. Se cunosc un număr mare de soiuri de cartof rezistente la cancer. Dintre acestea amintim: Ackersegen, Arran Defiance, Fitoftoroucistoicivîi, Frühbote,

Scanned with OKEN Scanner

Juli, Krasava, Kardinal, Kameras 1, Merkur, Mittelfrühe, Ostbote, Prisca, Parnassia, Record, Rubin, Sabina, Săpunar, Viola, Voran etc.

Rezistența cartofilor la cancer se bazează pe fenomenul de hipersensibilitate. La soiurile rezistente ciuperca pătrunde în celule, însă acestea se necrozează iar ciuperca, fiind un parazit obligat, piere. Datorită acestei reacții rapide a celulelor invadate nu se pot stabili raporturi parazitare între agentul patogen și planta gazdă.

Ciuperca *Synchytrium endobioticum* este specializată; au fost puse în evidență pînă în prezent peste 7 rase fiziologice. În țara noastră a fost identificată de A. Săvulescu și colab. (586) numai o singură rasă.

Combaterea. Principala măsură de combatere a bolii o constituie cultivarea de soiuri rezistente. Prin această măsură se reduce an de an cantitatea de akinetosporangi viabili din sol pînă la lichidarea completă a surselor de infecție. Pentru ca această măsură să dea rezultatele așteptate trebuie ca materialul de plantat să aibă o puritate biologică de 100%. Paralel se vor lua măsuri de combatere a buruienilor din familia *Solanaceae* din interiorul zonelor contaminate, pentru a lichida și aceste focare care ar constitui un pericol permanent pentru menținerea și răspîndirea bolii.

Este de asemenea necesar, ca îndeosebi în zonele cu condiții climatice favorabile dezvoltării acestei boli, să se exercite un control fitosanitar riguros, pentru a depista focarele noi de boală, în vederea luării măsurilor de lichidare a lor. În zonele unde s-au ivit noi focare se vor institui și respecta cu stricteță măsurile de carantină internă pentru ca boala să nu treacă din zonele contaminate în cele în care boala nu a apărut; în acest scop se interzice ieșirea cartofilor din interiorul zonei supuse carantinei în afară (pînă la dispariția completă a surselor de infecție). Această măsură să fie extinsă și la alte plante ale căror rădăcini sau bulbi se plantează în vederea obținerii de sămînță (sfeclă, morcov, pătrunjel, ceapă etc.

O importanță deosebită o au și măsurile de carantină externă, care urmăresc să împiedice introducerea în țara noastră a unor rase fiziologice mai virulente, din alte țări.

În regiunile unde boala a apărut sub forma unor focare foarte reduse ca suprafață, acestea pot fi lichidate prin dezinfectarea solului pe cale chimică cu formalină, sublimat corosiv, sodă caustică, acid sulfuric, cloropicrină sau cu preparate pe bază de dinitroortocrezolat de sodiu (Nitroxan 2%).

Alte măsuri prin care se poate realiza reducerea focarelor de infecție și prevenirea unor atacuri puternice sînt: folosirea la plantat a unor tuberculi obținuți în terenuri necontaminate; se vor evita pentru cultura cartofului terenurile grele și apătoase sau acestea se vor drena; în terenurile contaminate se va respecta o rotație corespunzătoare în care cartoful și alte plante susceptibile să nu revină pe același teren decît după cel puțin 5—7 ani (cu excluderea buruienilor sensibile); aplicarea de amendamente cu var pentru a reduce aciditatea solului.

Scanned with OKEN Scanner

MANA CARTOFULUI

Phyrophtora infestans (Mont.) De By.

Mana este considerată ca una dintre cele mai răspîndite şi mai păgubitoare boli ale cartofului. Este originară din America de Sud (Chile şi Peru) de unde a fost introdusă în Europa în secolul trecut. După Martins ea a fost semnalată pentru prima dată în Germania în 1830, în Peninsula Scandinavică în 1840, în Franţa şi Anglia în 1845, în Ungaria în 1946, fiind observată apoi treptat în toate ţările din Europa. În S.U.A. s-au înregistrat primele epidemii în anul 1843. Mana este cunoscută azi în toate ţările în care se cultivă cartoful (177, 454, 699).

În ţara noastră boala apare mai frecvent şi se manifestă sub forma unor epidemii puternice mai ales în zonele în care se realizează condiţii de umiditate mai favorabile.

Pagubele produse de epidemiile de mană sînt, în anii cu condiţii climatice favorabile, foarte mari. Sînt cunoscute pierderile catastrofale din producţie, ca urmare a atacului bolii, înregistrate în unele ţări (de exemplu, Irlanda) în secolul trecut şi consecinţele economice şi sociale grave pe care acestea le-au avut. Cu toate că în prezent această boală nu mai prezintă aceeaşi intensitate ca în trecut, ea produce totuşi în unii ani pierderi din producţia de cartofi, care se ridică pînă la 60% şi chiar mai mult.

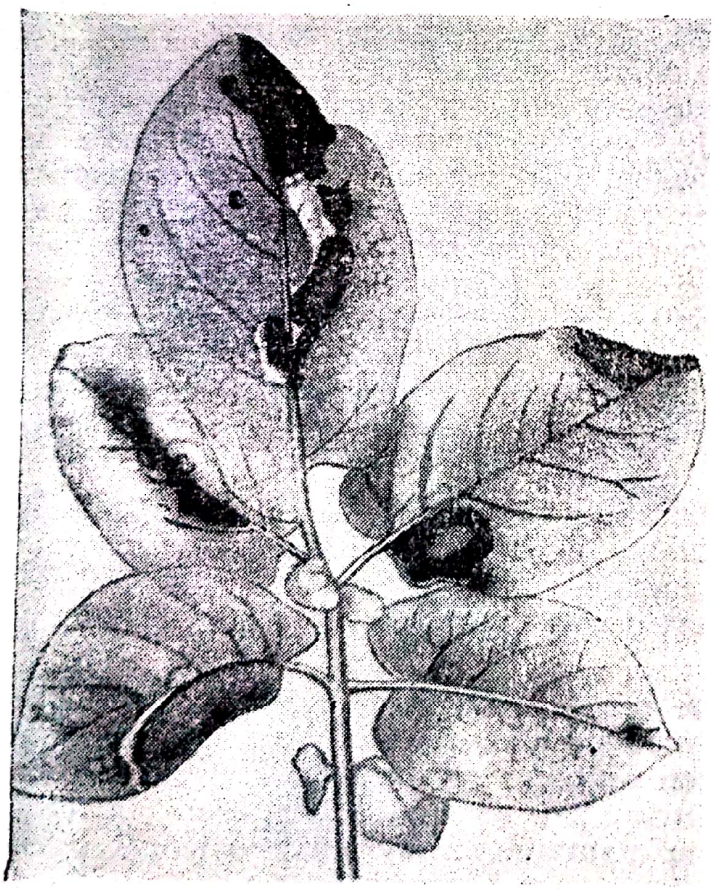


Fig. 70 — Simptome incipiente ale manei cartofului (*Phytophtora infestans*)

Simptomele. Ciuperca atacă atît organele aeriene cît şi pe cele subterane, cu excepţia rădăcinilor. Pe frunze boala se manifestă, la puţin timp după înflorire (iunie—iulie), sub forma unor pete la început mici, gălbui, apoi brune (fig. 70), fără un contur bine delimitat, pe faţa superioară a foliolelor: pe faţa inferioară, petele sînt acoperite pe vreme umedă, cu un puf foarte fin, albicios, format din conidioforii şi conidiile ciupercii. Pe vreme uscată pufuul este slab dezvoltat sau nu se formează de loc, iar petele se opresc în

dezvoltare. În acest caz, pentru a pune un diagnostic sigur luăm cîteva foliole cu pete și le punem în „camera umedă" ținîndu-le la temperatura camerei (20—22°C). După 1—2 zile apare pe fața inferioară a limbului puful albicios care poate fi examinat la microscop. Dacă vremea este favorabilă, boala evoluează și în scurt timp în centrul fiecărei pete se distinge o porțiune mică din țesutul atacat care se usucă și se înnegrește. Pe măsură ce boala evoluează, petele se înmulțesc și se măresc, necrozarea țesuturilor atacate se extinde mereu, petele devin brune sau brune-negricioase, fiind înconjurate de o aureolă galbenă, cu marginile difuze. În această fază puful de pe fața inferioară se găsește numai în dreptul inelului galben de la periferia petei; în cele din urmă întregul aparat foliar este distrus de atacul ciupercii iar tufele apar înnegrite ca și cînd au fost arse. Atacul se manifestă mai întîi pe frunzele de la baza plantei, apoi trece treptat pe cele superioare.

De la frunze atacul trece la tulpini, pe care se manifestă prin pete neregulate, alungite, negricioase sau brun-închise, cu aspect mat. În dreptul petelor țesutul atacat este cufundat și uneori prezintă crăpături. Dacă vremea este favorabilă, petele se măresc în sens longitudinal și transversal, putînd înconjura de jur împrejur tulpina. În acest caz tulpina se ofilește și se usucă, de la nivelul atacului spre vîrf. Pe tulpină, puful format din conidiofori și conidii apare mai rar. Pe pedunculul florilor și pe pețiolurile frunzelor petele sînt asemănătoare cu cele de pe tulpină și produc în cazuri grave ofilirea și uscarea florilor și frunzelor.

Cînd sînt infectați tuberculii, atacul devine evident sub forma unor pete la început superficiale, de culoare cenușie-albăstruie, violacee sau brună, izolate sau confluente, uneori ușor cufundate, de diferite mărimi. În secțiune tuberculul prezintă la periferie, în dreptul petei, modificări caracteristice ale pulpei, care are o culoare brună și o textură fibroasă sau granuloasă (539). Atacul de mană produce un putregai uscat al tuberculilor, care se termină cu mumifierea acestora. El facilitează instalarea unor microorganisme saprofite (ciuperci și bacterii) și în acest caz rezultă un putregai umed al tuberculilor, în care pulpa este transformată într-o pastă moale, urît mirositoare, închisă în coaja fragilă. Pentru a stabili cu precizie dacă tuberculii de cartof sînt atacați de mană, aceștia se secționează și se așază în „camere umede" la temperatura de 15—20°C; după cîtva timp (24 ore) la suprafața secțiunilor apare un puf albicios foarte fin, format din conidioforii și conidiile ciupercii.

Prin distrugerea organelor aeriene verzi atacul de mană poate determina o reducere a producției de tuberculi, care este cu atît mai mare cu cît atacul se produce mai devreme. În timpul păstrării peste iarnă a tuberculilor, ciuperca continuă să se dezvolte dacă sînt realizate condițiile de temperatură și umiditate și tuberculii atacați putrezesc; în siloz boala se întinde și la tuberculii care la însilozare erau sănătoși. Se pot produce în acest fel pierderi uneori foarte mari. Tuberculii infectați au puterea de încolțire scăzută și formează plante care vegetează mai slab

Scanned with OKEN Scanner

şi dau o producţie scăzută. Conţinutul în amidon al tuberculilor de la plantele bolnave scade cu circa 10%.

Agentul patogen, infecţia şi evoluţia bolii. Mana cartofului este produsă de ciuperca *Phytophtora infestans* (Mont.) De Bary. Miceliul este neseptat şi format din hife ramificate care se dezvoltă în sens radiar de la punctul de infecţie. El se dezvoltă în spaţiile intercelulare şi trimite în celule haustorii (cilindrici în frunze şi globuloşi în tuberculi) puţin diferenţiaţi, iar prin stomate (rar direct prin pereţii celulelor epidermice) apar la suprafaţă conidioforii. Conidioforii au o creştere nedefinită şi prezintă mici ramificaţii divergente (2—4) care la vîrf sînt ascuţite şi poartă cîte o conidie. Ei apar în fascicule de 2—5 conidiofori. Conidiile sînt unicelulare, citriforme, de 22—32 × 16—24 μ şi prezintă în vîrf o papilă mică. Ele sînt prevăzute cu o membrană groasă datorită căreia pot rezista în pămînt pînă la 40 zile. Conidiile sînt însă foarte sensibile la uscăciune, rezistînd în aceste condiţii numai 1—3 ore. Din această cauză în condiţiile de stepă atacurile de mană sînt mai puţin frecvente. Conidiile sînt organele prin care boala se propagă în timpul vegetaţiei plantei gazdă. Ele sînt transportate de vînt sau răspîndite de picăturile de ploaie de la o plantă la alta. Conidiile pot germina în două feluri, prin zoospori şi direct prin filament de infecţie, în funcţie de condiţiile de umiditate şi temperatură. În perioadele de umiditate ridicată şi temperatură scăzută (lunile mai—iunie) la germinare în interiorul conidiei se diferenţiază 6—16 zoospori biflagelaţi, care sînt puşi în libertate prin partea superioară o conidiei. Temperatura optimă pentru germinarea indirectă prin zoospori a conidiilor este de 12—13°C (maximă 26°C, minimă 1,5°C). În perioadele de vreme mai puţin umede şi cu temperaturi mai ridicate (în lunile iulie şi august), conidiile dezvoltă la germinare un filament germinativ care produce infecţia. Temperatura optimă pentru germinarea în acest mod (directă) a conidiilor este de 24°C (maxima 30°C, minima 6—9°C). Germinarea conidiilor durează 15 minute pînă la 6 ore.

Organele de înmulţire sexuată — oosporii — care iau naştere prin fecundarea oogonului de către anteridie, se formează în natură în mică măsură şi numai în anumite condiţii. Ei prezintă importanţă pentru iernarea ciupercii. În culturi artificiale a fost observată şi formarea clamidosporilor.

Ciuperca *P. infestans* prezintă rase fiziologice. Au fost identificate în cercetările făcute pînă acum mai multe rase, care se comportă diferit în ce priveşte virulenţa lor pe soiurile diferenţiale.

Problema iernării ciupercii şi a transmiterii bolii de la un an la altul nu este nici azi pe deplin lămurită, mai ales în ce priveşte iernarea în sol a ciupercii sub forma de oospori şi de miceliu în faza saprofită. De regulă ciuperca se transmite prin miceliu care rezistă în tuberculii de sămînţă.

După plantatul cartofilor, din ochii puternic infectaţi ai tuberculilor mamă ies lăstari bolnavi, care sînt atît de debili încît numai o parte

Scanned with OKEN Scanner

reușesc să răsară, cu o mare întîrziere față de cei sănătoși. Miceliul care trece din ochi în lăstării întîrziați formează pe aceștia conidiofori și conidii, care constituie sursa principală de răspîndire a bolii în primăvară. Conidiile sînt răspîndite în cultură de vînt și apa de ploaie, boala răspîndindu-se astfel în întreaga cultură.

Infecțiile produse de conidii se fac mai ales pe fața inferioară a frunzelor. Zoosporii, după eliberarea lor din conidiozoosporange), înoată cîteva minute sau ore în apa de pe frunze și apoi se fixează, tubul lor germinativ pătrunzînd în plantă. Infecția prin zoospori durează cel puțin 3 ore. În general pătrunderea filamentelor de infecție în plante se face prin stomate însă poate avea loc și direct prin perforarea pereților celulelor epidermice.

Creșterea miceliului în interiorul țesuturilor este favorizată de temperaturi mai ridicate (optimă 22°C, maximă 30°C și minimă 7°C). De aceea formarea conidioforilor și a conidiilor are loc mai ales dimineața. Zilele calde care alternează cu nopți reci favorizează evoluția și apariția bolii.

Perioada de incubație variază, în condiții favorabile, între $2^1/_2$—11 zile, în funcție de temperatură, soiul de cartof și virulența ciupercii.

S-a constatat că plantele de cartof nu prezintă aceeași predispoziție pentru infecție în toate fazele de vegetație. În general, se disting două perioade mai importante de infecție: una în lunile mai—iunie, cînd boala se manifestă pe frunze și tulpini și alta în luna august cînd sînt infectați mai ales tuberculii, îndeosebi la soiurile tardive.

Boala apare mai întîi pe frunze, apoi pe tulpini și după aceea pe tuberculi. De pe organele aeriene conidiile sînt antrenate de apa de ploaie care se infiltrează în sol pînă la adîncimea de 6—8 cm. Ajungînd în contact cu tuberculii, conidiile germinează filamentele de infecție pătrunzînd în interiorul acestora prin răni sau lenticele sau direct prin epidermă. Cu cît tuberculii se găsesc mai aproape de suprafața solului cu atît sînt mai expuși atacului.

Soiurile de cartof manifestă o sensibilitate diferită la atacul manei. Cazuri de imunitate nu se cunosc. În general se consideră că soiurile de masă sînt mai sensibile decît cele industriale, cele timpurii mai sensibile decît cele tardive. În ce privește sensibilitatea la mană, soiurile de cartof pot fi grupate în trei categorii: cu rezistență mare, rezistență mijlocie și sensibile. Dintre soiurile cu o rezistență mai pronunțată citățm: Krasava, Frühmölle, Fitoftoro-ustoicivii, Aquila, Robusta, Sieglinde, Jubel, Kameraz 1; potrivit de rezistent: Merkur, Voran, Ackersegen, Johanna.

Rezistența plantelor de cartof este determinată de o serie de factori interni sau externi. La unele soiuri rezistența este de natură fiziologică bazîndu-se în multe cazuri pe reacția de hipersensibilitate. Pe lîngă factorii biochimici și fiziologici, rezistența mai poate fi determinată de habitus-ul plantei, de numărul stomatelor pe unitatea de suprafață a frunzei, de grosimea felogenului și a cuticulei, de numărul lenticelelor pe unitatea de suprafață etc. Rezistența plantelor de cartof variază și în funcție de condițiile de păstrare peste iarnă a tuberculilor. Din tuberculii

Scanned with OKEN Scanner

păstraţi la temperaturi mai ridicate se vor dezvolta plante mai sensibile la mană. Îngrăşămintele cu potasiu măresc rezistenţa plantelor, pe cînd cele azotate măresc sensibilitatea acestora la mană. În solurile argiloase, culturile de cartof sînt mai puternic atacate.

Combaterea. O măsură care trebuie avută permanent în vedere este cultivarea de soiuri mai puţin sensibile. În lucrările de ameliorare s-a reuşit a se obţine soiuri cu o rezistenţă pronunţată la mană. Se utilizează ca surse de rezistenţă atît soiurile din specia *Solanum tuberosum* cît şi specia sălbatică *S. demissum*.

În vederea prevenirii unor atacuri puternice respectiv a reducerii pierderilor produse de mană se recomandă ca cu ocazia efectuării diferitelor operaţii culturale să se ia în considerare următoarele:

— se vor evita pentru cultura cartofului terenurile joase, compacte şi umede, favorabile atacului;

— dezinfectarea tuberculilor folosiţi la plantat prin cufundarea lor în apă caldă (47—48°C timp de 4 ore) sau prin tratarea lor (prin imersiune) într-o soluţie de sublimat corosiv 1% timp de 30 minute;

— se vor folosi la plantat numai tuberculi obţinuţi de la culturi neatacate de mană;

— plantatul cartofilor să se facă la epoca optimă şi dacă este posibil cu cartofi încolţiţi pentru a obţine o dezvoltare timpurie a plantelor şi o scurtare a perioadei de vegetaţie şi pentru a înlătura tuberculii infectaţi cu încolţire slabă sau întîrziată;

— se va evita folosirea la plantat a tuberculilor tăiaţi mai ales în primăverile ploioase şi reci;

— se recomandă plantarea mai adîncă a tuberculilor în special în terenurile nisipoase şi muşuroirea plantelor, cu ocazia prăşitului

— pentru a se realiza o mai bună aerisire a culturii nu se va semăna prea des, iar rîndurile de plante trebuie orientate pe direcţia vîntului dominant;

— se va evita aplicarea unilaterală şi în doze mari a îngrăşămintelor azotoase, care favorizează atacul mărind sensibilitatea plantelor, preferîndu-se complexarea lor, în doze echilibrate, cu îngrăşămintele potasice şi fosfatice care măresc rezistenţa plantei la atacul ciupercii;

— recoltarea cartofilor de sămînţă să se facă la timpul optim sau chiar ceva mai devreme pentru a se preveni o infectare mai puternică a tuberculilor în sol şi pierderi mai mari prin putrezirea lor în depozite;

— recoltarea cartofilor trebuie să se facă pe vreme frumoasă, uscată;

— în cazul cînd recoltarea pe vreme umedă şi rece nu poate fi evitată, cartofii se vor întinde în strat subţire sub un şopron pentru a se zvînta, înainte de a fi introduşi în siloz;

— construcţia silozului trebuie să permită o bună aerisire şi menţinerea în interiorul grămezii de cartofi a unei temperaturi între 2—6°C şi a unei umidităţi cu 80% (536).

O măsură suplimentară care poate fi aplicată în cazul culturilor destinate producerii tuberculilor de sămînţă este distrugerea vrejilor, cu

Scanned with OKEN Scanner

3—4 săptămîni înainte de recoltare, pentru a preveni o infectare puternică a tuberculilor în sol, de către conidiile care se formează pe organele aeriene.

În timpul vegetaţiei atacul de mană poate fi prevenit prin aplicarea tratamentelor cu zeamă bordeleză 1% sau cu unul din preparatele următoare: captan (0,2%), zineb (0,2—0,3%) phaltan (0,2%) etc. (540) Eficacitatea tratamentului este în funcţie de excutarea lui la timp, cînd intervin condiţii favorabile dezvoltării bolii. Se pot aplica mai multe tratamente: Primul, înainte de înflorire (în luna iunie) cînd apar primele focare de mană. La acest tratament se va avea grijă ca frunzele de jos şi solul din jurul tulpinii să fie bine stropite cu zeamă.

Al doilea tratament se aplică după 10 zile, dacă vremea este favorabilă infecţiei cu mană. În caz de nevoie se aplică şi cel de-al treilea tratament la interval de 2—3 săptămîni de la al doilea. Stropitul trebuie făcut pe timp frumos şi fără vînt. Pentru a reduce numărul tratamentelor, stropind numai atunci cînd este nevoie, tratamentele se vor aplica numai la avertizare pe baza prognozei apariţiei bolii.

PUTREGAIUL USCAT AL TUBERCULILOR

Fusarium coeruleum (Lib.) Sacc.

Putregaiul uscat sau mumifierea cartofilor este o boală foarte comună, răspîndită peste tot unde se cultivă cartoful. În ţara noastră această boală apare foarte frecvent, producînd în timpul păstrării tuberculilor peste iarnă pagube ce depăşesc uneori 15%.

Simptomele. Boala se manifestă cu precădere în cursul păstrării peste iarnă a tuberculilor, luînd forma unui putregai uscat al tuberculilor. Mai rar, şi anume în condiţii de umiditate mare şi atunci cînd intervin şi microorganisme secundare, saprofite, boala poate evolua spre un putregai umed (696).

La început pe tuberculi apar pete brune sau brune-negricioase, uşor confluente, de formă şi mărime variabile. În dreptul petelor în secţiune, pulpa prezintă pete brune neregulate. Boala evoluînd, pulpa putrezeşte şi capătă o culoare brună-închisă, se usucă şi se întăreşte. Porţiunea atacată îşi micşorează volumul şi prezintă la exterior numeroase şanţuri (zbîrcituri) dispuse zonal. Această manifestare a bolii începe în partea unde s-a produs infecţia, deseori la locul de prindere a tuberculului de stolon şi progresează treptat pînă cuprinde întreg tuberculul care se mumifică.

Într-o fază mai avansată, în interiorul pulpei apar deseori caverne de diferite mărimi provocate prin diminuarea volumului pulpei ca urmare a deshidratării. Aceste caverne apar în secţiune pline cu miceliu albicios-albăstrui şi sînt căptuşite uneori cu o crustă pieloasă, neagră-albăstruie. În dreptul porţiunii atacate, pe coaja tuberculului apar deseori pustule pîsloase (sporodochii) cu diametrul de 2—3 mm, de culoare roz sau gal-

benă albicioasă uneori cu nuanţe albăstrui sau verzui, dispuse în cercuri concentrice sau fără nici o ordine. În cele din urmă pulpa cartofului se transformă într-o masă uscată, cu textura spongioasă, fărîmicioasă (făinoasă) de culoare galben-cenuşie-albicioasă, prezentînd adesea în centru o cavernă mare. Tuberculii atacaţi nu au un miros urît; cînd la procesul de putrezire au participat — secundar — şi alte microorganisme (bacterii) atunci această evoluţie a bolii este însoţită şi de mirosul respingător.

Agentul patogen, infecţia şi evoluţia bolii. Agentul principal al acestei boli este ciuperca *Fusarium coeruleum.* (Lib.) Sacc. Miceliul se dezvoltă în ţesutul atacat şi în spaţiile goale care se formează în pulpa tuberculului. Conidioforii sînt ramificaţi şi produc conidii cu membrana groasă, aproape cilindrice în partea mijlocie şi arcuite spre extremităţi. Ele prezintă 1—4 septe (mai frecvent 3) şi măsoară 32—40 × 4,5—5,6 μ. Ciuperca se dezvoltă la temperaturi între 3° şi 30°C, temperaturile optime fiind cuprinse între 15 şi 28°C şi la umiditate mai ridicată (50—80%). Boala progresează deci mai rapid în condiţii de umiditate şi temperatură ridicată.

Infecţia tuberculilor se poate face chiar în cîmp, dezvoltîndu-se apoi mai departe în depozite, dacă condiţiile de mediu îi sînt favorabile. Putrezirea în timpul păstrării este mai accentuată la tuberculii obţinuţi din culturi care au fost îngrăşate unilateral sau în exces cu azot şi potasiu şi mai redusă în cazul îngrăşămintelor fosfatice.

Putrezirea uscată a cartofilor poate fi produsă şi de alte specii ale genului *Fusarium.* Astfel, *Fusarium solani* (Mart.) App. şi Wr. var. *striatum* (Sherb.) Wr. produce o putrezire asemănătoare care se caracterizează prin colorarea ţesuturilor atacate în brun deschis. Atacul de *F. sambucinum* Fuck. este caracterizat de faptul că produce caverne împînzite de un miceliu alb-gălbui şi căptuşite cu cruste brune, pieloase. Atacul de *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. este caracterizat de prezenţa în caverne a unui miceliu roşu-carmin, iar la exterior (pe coaja tuberculului) a unor sporodochii de culoare portocalie. Alte specii de *Fusarium* care produc un atac asemănător: *F. martii* App. et. Wr., *F. oxysporum* Schlecht., *F. bulbigenum* Cke. et Mass., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* (Mart.) App. et. Wr. var *minus* Wr., *F. solani* (Mart. var. *Martii* (App. et Wr.) Wr., *F. oxysporum* Schlecht. var. *longius* (Schel.) Wr., *F. vasinfectum* Atk. var. *lutulatum* (Sherb.) Wr., *F. javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr. etc.

Combaterea. Se va evita administrarea unilaterală şi în exces a îngrăşămintelor azotate; acestea trebuie completate într-un raport echilibrat, cu cele fosfatice şi potasice, care măresc rezistenţa tuberculilor la putrezire. În depozitele de păstrare, peste iarnă se va menţine o temperatură între 1° şi 7°C. Spaţiile de depozitare vor fi în prealabil curăţite şi dezinfectate; ele vor fi astfel construite încît să permită o bună aerisire. Cartofii vor fi recoltaţi cînd au ajuns la maturitatea deplină. Înainte

Scanned with OKEN Scanner

de a fi introduşi în depozite vor fi triaţi, îndepărtînd pe cei bolnavi sau răniţi. De asemenea tuberculii de cartof udaţi de ploi nu vor fi introduşi în depozite decît după o prealabilă uscare.

ALTERNARIOZA CARTOFULUI

Alternaria solani (Ell. et Mart.) Jones et Grout.

Alternarioza sau pătarea brună a frunzelor de cartof este o boală foarte răspîndită fiind cunoscută în toate ţările în care se cultivă cartoful. Ea produce în unele ţări pierderi din producţie care în condiţii favorabile de dezvoltare se pot ridica pînă la 50% şi mai mult. La noi în ţară boala apare frecvent şi uneori sub forma unor atacuri puternice care prin pierderile pe care le produc justifică, din punct de vedere economic, luarea măsurilor de combatere (538).

Boala poate să atace diferite specii din familia *Solanaceae* spontane sau cultivate, însă pagube mai mari produce la cartofi şi tomate.

Simptomele. Boala apare mai frecvent pe frunze însă poate să se manifeste şi pe tuberculi. Pe frunze apare de regulă în perioada de înflorire a cartofului, sub forma unor pete brune, rotunde sau ovale sau puţin colţuroase cînd se formează în unghiul a două nervuri. Ele sînt mici la început însă cu timpul cresc şi diametrul lor poate să atingă 1 cm şi mai mult. Petele sînt bine delimitate şi prezintă o zonalitate concentrică caracteristică, evidentă. Petele sînt risipite neregulat pe suprafaţa foliolelor şi cînd apar în număr mare pot să conflueze şi să ocupe o porţiune mare din limb. La limita dintre două zone concentrice, la suprafaţă se observă fructificaţiile ciupercii — conidioforii şi conidiile — sub forma unei eflorescenţe catifelate de culoare brună-închisă. Fructificaţiile sînt mai evidente pe frunzele de la baza plantei unde umiditatea este mai mare sau în general pe vreme umedă. Ţesutul din dreptul petelor se necrozează şi se usucă şi uneori se rupe şi cade în bucăţi, frunza fiind ciuruită.

Atacul apare la început pe frunzele de la bază şi progresează treptat spre vîrf. Cu timpul frunzele puternic atacate se usucă.

De pe frunze boala trece pe tuberculi, acest proces fiind favorizat de vremea umedă. Atacul pe tuberculi se prezintă sub forma unor pete rotunde de culoare brună-închisă, aproape negre, uşor cufundate, cu diametrul de cîţiva milimetri. Dacă vremea este favorabilă, petele se extind cuprinzînd o mare parte din suprafaţa tuberculilor. În aceste condiţii ciuperca pătrunde în profunzimea pulpei şi poate produce o putrezire neagră a acesteia, care însă se limitează la o zonă care nu depăşeşte 5—6 mm în adîncime (spre deosebire de atacul manei care pătrunde în pulpa tuberculilor). La putrezirea tuberculilor contribuie în mod secundar diferite microorganisme saprofite.

Agentul patogen, infecţia şi evoluţia bolii. Boala este produsă de ciuperca *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) Jones et Grout/sin. *Alternaria porri*

(Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (Ellis et Mart.) Neergaard; *A. dauci* (Kuhn) *f. solani* Grovas et Skolko/. Miceliul este hialin şi se dezvoltă intercelular formînd în regiunea substomatică aglomerări; din acestea se ridică conidioforii ciupercii care apar la suprafaţa petelor. Pe conidiofori se formează organele de fructificaţie asexuată—conidiile. Conidioforii sînt simpli, septaţi, de culoare brună şi au o poziţie erectă, alcătuind acel puf fin de culoare brună-negricioasă. În partea superioară a conidioforilor se formează conidiile în lanţ. Ele sînt de formă alungită, subţiate spre vîrf şi îngroşate în partea inferioară, de 90—200 × 14—21 μ, prezentînd mai multe septe transversale (8—15) şi cîteva longitudinale (3—5); culoarea lor este brună măslinie.

Conidiile au un rol important la răspîndirea bolii în timpul vegetaţiei cartofului; ele sînt luate şi transportate de curenţii de aer şi de ploaie ajungînd astfel pe frunzele plantelor de cartof. Germinarea conidiilor se produce la temperaturi între 6—34°C, temperaturile optime găsindu-se între 28—30°C. Temperaturile mai mari (de 45°C) omoară conidiile. În condiţii de umiditate şi temperatură favorabile conidiile germinează repede (în 1—2 ore) şi dau naştere la filamente de infecţie. Pentru germinarea lor este suficientă o rouă sau o ploaie de scurtă durată. După 3—4 zile de la infecţie apar simptomele. Temperaturile la care se poate dezvolta miceliul în frunze sînt cuprinse între 1,5 şi 34,5°C, cu un optim între 24—28°C. Dezvoltarea miceliului în tuberculi se face între 5 şi 25°C, temperaturile optime fiind între 13—16°C. Umiditatea aerului optimă pentru dezvoltarea ciupercii este de 100%. De la un an la altul boala se transmite prin tuberculii infectaţi în timpul vegetaţiei sau contaminaţi de conidii în momentul recoltării şi prin resturile de plante atacate rămase pe sol, pe care ciuperca poate trăi ca saprofit. Conidiile ciupercii îşi păstrează vitalitatea mult timp (peste un an).

Atacul alternariozei apare de regulă înaintea celui de mană.

Soiurile de cartof sînt atacate cu intensitate diferită. În general sînt mai frecvent şi mai puternic atacate soiurile timpurii şi semitimpurii; culturile de primăvară sînt mai atacate decît cele de vară. Îngrăşămintele potasice întîrzie apariţia şi dezvoltarea bolii şi reduc intensitatea atacului. De asemenea borul, administrat sub formă de acid boric, măreşte rezistenţa plantelor la această boală. În literatură sînt citate ca soiuri mai puţin atacate, între altele, următoarele: Fuxinka, Nerosimili, Gratia, Lorch 12994, Jubel, Granat, Wohltmann, Ella.

Tuberculii atacaţi putrezesc în timpul păstrării peste iarnă şi în general au o valoare nutritivă scăzută.

În afară de cartof *Alternaria porri* f. sp. *solani* atacă şi alte specii ale genului *Solanum* (tomatele, vinetele, zirna, măselariţa etc.).

Combaterea. Deseori se pot preveni atacurile puternice ale bolii numai cu ajutorul măsurilor agrotehnice şi al celor de igienă culturală. O importanţă deosebită o au respectarea unui asolament adecvat, arătura adîncă de toamnă, folosirea la plantat a unor tuberculi sănătoşi şi adunarea şi distrugerea vrejilor de cartofi după recoltare. Prin aceste măsuri se

reduc foarte mult focarele de infecție și posibilitatea ciupercii de a se transmite în anul următor. Tratamentele chimice care se aplică contra manei sînt eficace și în combaterea acestei boli. Dacă nu se stropește împotriva manei se pot aplica două tratamente cu zeamă bordeleză de 1—2%, primul la apariția primelor pete și al doilea după două săptămîni. Se poate folosi în acest scop și zinebul.

ALTE MICOZE ALE CARTOFULUI

Putregaiul coletului și rădăcinilor este produs de ciuperca *Rhizoctonia solani* Kühn și atacă diferite organe epigee și hipogee ale plantei (baza tulpinii, rădăcinile, stolonii, tuberculii). Lăstarii atacați de timpuriu nu răsar și putrezesc sau reușesc să răsară însă se dezvoltă slab și cu timpul pier. Cînd atacul se produce mai tîrziu, plantele atacate prezintă frunzele gălbui (uneori cu o nuanță roșietică sau violetă) răsucite și moi, care cu timpul se usucă. Planta atacată se smulge ușor din pămînt. Tulpina are internodiile mai scurte și întreaga plantă ia un aspect tufos. Deseori se produce o putrezire a bazei tulpinii pe o porțiune de 2—3 cm. La nivelul atacului și de jur împrejurul tulpinii se observă, mai ales pe vreme umedă, o pînză deasă (ca pîsla) de mucegai, de culoare albă-cenușie, care înconjoară tulpina ca un guler și se poate îndepărta cu unghia. Rădăcinile sînt acoperite de pete brune și cu o pînză fină de filamente miceliene. Pe tuberculi apar pete în dreptul cărora coaja este rugoasă (crăpată) și se formează cruste sclerotiale, la început albicioase, apoi brune-negricioase, mici (de 1 mm în medie) care se desprind ușor de tuberculi.

Boala se transmite prin scleroții, care aderă la tuberculi sau iernează în pămînt. În condiții favorabile ei germinează și dau naștere unui miceliu alb-cenușiu. Temperaturile cardinale pentru dezvoltarea ciupercii sînt: minimă 10°C, optimă 20—25°C și maximă 40°C. Pentru infecție temperaturile optime sînt între 10—18°C. Boala este cu atît mai păgubitoare cu cît atacul se produce mai devreme. Ea apare mai frecvent în solurile nisipoase și în culturile mai dese.

Se combate prin: asolament rațional (de minimum 4 ani), evitarea îngrășării excesive cu gunoi de grajd, folosirea la plantat a unui material sănătos, provenit de la culturi neatacate, dezinfectarea tuberculilor cu formalină (0,5 : 100) timp de 3—5 minute, plantarea nu prea timpurie a cartofului și nu prea adîncă, recoltarea la timp etc.

BOLI FIZIOLOGICE

Puitul cartofilor este cauzat de unele tulburări fiziologice insuficient studiate. Pe tuberculul plantat se formează, în partea superioară a acestuia, pe stoloni scurți, tuberculi mici în locul lăstarilor aerieni normali. În unele cazuri tuberculii mici cresc direct din mugurii tuber-

Scanned with OKEN Scanner

culului mamă. Puitul cartofilor se observă mai frecvent la soiurile timpurii şi mai rar la cele tardive. Fenomenul este cauzat de o acumulare excesivă a amidonului în vîrful de creştere, de condiţiile rele de depozitare, de lipsa de apă şi de temperaturile scăzute în timpul încolţirii. Aceste anomalii se pot evita prin încolţirea prealabilă a tuberculilor la lumină slabă şi prin cultivarea soiurilor care nu sînt predispuse la această boală.

Necroza inimii (inima goală) se datoreşte unor deranjări fiziologice provocate de condiţiile de sol şi climă şi în special deranjărilor fiziologice produse de alternarea condiţiilor de vreme uscată şi umedă în timpul perioadei de formare a tuberculilor, de îngrăşarea excesivă cu azot sau de densitate prea mică a plantelor. În pulpă apare o zonă colorată în brun de 1—1,5 cm sau o cavitate (cavernă) de formă neregulată, căptuşită cu un strat de suber. Această boală apare mai frecvent la soiurile care au înclinaţia de a produce tuberculi mari. Se combate prin aplicarea îngrăşămintelor în complex şi bine echilibrate, cultivarea de soiuri mai puţin predispuse, plantat mai des etc.

Înnegrirea pulpei (inimă neagră) este produsă de deranjarea proceselor fiziologice normale datorită acţiunii unor factori ca recoltarea şi manipularea necorespunzătoare a tuberculilor, nerecoltarea la timp, expunerea mult timp la acţiunea directă a razelor solare, păstrarea lor în spaţii calde etc. În secţiune tuberculii bolnavi prezintă pete cenuşii sau negre dispuse imediat sub coajă sau în regiunea inelului vascular. Uneori petele cuprind o mare parte din pulpa tuberculului. În cazul „asfixierii" tuberculilor (păstraţi în straturi prea groase) se produce o înnegrire şi înmuiere a pulpei care începe din mijlocul tuberculului şi progresează spre periferia acestuia.

Înnegrirea miezului poate fi prevenită prin: recoltarea, manipularea şi depozitarea cu grijă a tuberculilor; menţinerea în siloz a unor temperaturi scăzute; buna aerisire a silozului, recoltarea la timp a tuberculilor; grosimea grămezii de cartofi în siloz să nu fie prea mare; îngrăşarea echilibrată şi în complex etc.

Pătarea reticulară brună (necroza reticulară) şi pătarea ruginie a pulpei. În primul caz se observă o brunificare a pulpei sub forma unor vine care străbat ca o reţea pulpa tuberculului. În al doilea caz, în pulpă se observă pete (insule) de culoare roşietică pînă la brună (ruginie) cu marginile neregulate, risipite neregulat. Petele sînt în general mici, ele pot ajunge pînă la 1 cm şi chiar mai mult. Cînd tuberculii sînt fierţi, insulele de ţesut ruginiu rămîn tari. Aceste simptome apar mai frecvent în solurile acide, sărace în var, în solurile compacte, grele şi ca urmare a unei carenţe a solului în azot sau magneziu.

Se combate prin cultivarea soiurilor mai puţin predispuse la această boală (Epikur, Epron, Wohltmann), evitarea terenurilor în care apar aceste alterări, amendarea solului cu var etc.

Îndulcirea cartofilor. Cartofii păstraţi mai mult timp la temperaturi joase (0—5°C) capătă un gust dulceag, care se explică prin aceea că

Scanned with OKEN Scanner

transformarea amidonului în zahăr se face mai repede decît acesta este consumat de celule la temperaturi scăzute, în procesul de respirație, astfel că zahărul se acumulează în tuberculi. În această situație, cartofii nu mai pot fi consumați avînd un gust neplăcut. Pentru remedierea acestui neajuns, tuberculii îndulciți se vor ține cîteva zile într-o cameră cu temperatura de 10—15°C, pînă ce cantitatea de zahăr ajunge la normal și tuberculii pot fi consumați.

Degerarea tuberculilor. Tuberculii recoltați în perioada înghețurilor timpurii de toamnă sau în timpul păstrării în depozite pot fi vătămați de ger cînd temperatura scade sub —2°C. Cu cît temperatura este mai scăzută și frigul acționează un timp mai îndelungat cu atît și vătămarea produsă este mai gravă. Jones și Bailey deosebesc 4, iar Voss 9 tipuri de vătămări. Teburculii atinși mai ușor de ger par sănătoși, însă dacă îi secționăm se observă în pulpă linii subțiri, negre, sau pete mai mici, răspîndite în zona inelului vascular. Din acești tuberculi se dezvoltă colți slabi, piperniciți, care deseori pier înainte de a răsări. Tuberculii degerați puternic își pierd puterea de încolțire, se înmoaie și putrezesc în timpul păstrării.

DĂUNĂTORII CARTOFULUI

PĂDUCHII DE FRUNZE
(Aphide)

Caracteristic pentru această grupă de insecte este ciclul de dezvoltare, în decursul perioadei de vegetație succedîndu-se generații care se deosebesc biologic și morfologic. Speciile anholociclice se înmulțesc tot timpul anului prin partenogeneză, iar iernarea are loc sub formă de femele adulte. În cazul speciilor holociclice, după generațiile partenogenetice de vară, se formează toamna formele sexuate, iernarea avînd loc sub formă de ou. O dată cu schimbarea generațiilor are loc adesea și schimbarea plantei gazdă. Astfel formele sexuate depun ouăle toamna pe speciile lemnoase. Larvele care apar primăvara se transformă apoi în forme fundatrix. Femelele aripate sau nearipate din generațiile următoare rămase pe gazda principală se numesc fundatrigene. Formele aripate zboară de pe gazda principală pe gazde secundare ierboase dînd naștere pe acestea la forme virginogene. Spre toamnă pe gazdele de vară apar forme aripate. Formele care zboară de pe gazdele secundare și dau naștere la femele pe planta principală se numesc ginopare. În astfel de cazuri, masculii se formează pe gazdele de vară, zburînd apoi pe planta de iernare. Formele care zboară de pe gazdele de vară dînd naștere pe gazda de iarnă la femele și masculi se numesc sexupare.

Majoritatea speciilor de afide sînt polifage, hrănindu-se, în funcție de specie, fie din parenchim, fie direct din floem. Numai o parte din sucul

extras este folosit pentru hrană, restul fiind depus la suprafaţa frunzelor. Substanţele introduse însă în ţesut o dată cu stiletul sînt toxice pentru plantă dînd naştere la deferite transformări morfologice şi fiziologice.

Cercetările ecologice din ultimii ani au adus date noi cu privire la condiţiile în care are loc zborul la distanţă şi zborul de atac, deosebit de preţioase pentru măsuri de combatere directă a afidelor şi elaborarea măsurilor adecvate în vederea prevenirii răspîndirii virusurilor de tip persistent sau transmisibile prin stilet (519, 337, 713).

Păduchele verde al piersicului (*Myzus persicae* Sulz), este o specie foarte polifagă. După unii autori are peste 400 de specii gazde de vară, fiind în acelaşi timp vectorul principal pentru numeroase virusuri. În condiţiile ţării noastre păduchele verde este mai puţin frecvent la cartof decît alte afide (521). În mod normal este o specie holociclică. Principala lui plantă gazdă este piersicul, un rol mai redus în iernarea speciei avînd *Prunus setina*, *P. nana*, *P. serrulata*, *P. amygdalus* ş.a. Pe piersic se dezvoltă obişnuit 2—3 generaţii fundatrigene cu adulţi nearipaţi. Mai tîrziu (mai) apar şi adulţi aripaţi, care zboară pe gazdele ierboase. Acest zbor la distanţă are loc mai întîi în mod activ, după care insecta este transportată la distanţe relativ mari de către curenţii de aer.

Datorită unor transformări fiziologice şi atrase de radiaţiile cu lungime de undă lungă şi în special de culoarea galbenă insectele coboară în mod activ spre sol, pe diferite culturi. La început ele efectuează înţepături de probă cu pauze scurte, apoi mai lungi şi în sfîrşit se stabilesc pe planta corespunzătoare. Această ultimă fază a zborului la distanţă se numeşte zbor de atac fiind deosebit de periculos pentru transmiterea virusurilor cartofului. Dezvoltarea în continuare a coloniilor de afide depinde de condiţiile climatice şi faza de dezvoltare a plantei. Dezvoltarea coloniilor depinde de asemenea de soiul de cartof, unele dintre ele (Sieglinde, Adelheid) fiind mai preferate decît altele (Ackersegen, Oberarnbacher Frühe).

Myzus persicae poate supravieţui şi anholociclic, prin iernarea formelor de vară în sere, depozite şi silozuri de cartof, sfeclă etc., iar în ţările calde pe diferite plante perene din cîmp.

Păduchele negru al bobului (*Doralis fabae* Scop.) este o specie holociclică heterogenă, unele forme preferînd ca gazdă de iernare pe *Evonimus europea* faţă de *Viburnum opulus* sau *Phyladelphus coronarius*. Atacă frecvent bobul şi sfecla de zahăr, fiind de asemenea un vector important pentru virusurile nepersistente ale cartofului.

Aphidula nasturtii Kalt. este o specie holociclică, avînd ca gazde principale diferite specii de *Rhamnus*. Apare cam cu aceeaşi frecvenţă pe cartof ca şi *Myzus persicae*, fiind un vector important al virusurilor nepersistente şi în special al virusului Y.

Macrosiphon solani Kittel este o specie anholociclică, care iernează în sere şi depozitele de cartof, producînd vătămarea tuberculilor. Este important de asemenea ca vector al virusurilor nepersistente.

Scanned with OKEN Scanner

Alte specii importante ca vectori sînt *Aphis gosipii* şi *Aulacorthum solani*.

Măsurile de prevenire a atacului virusurilor cartofului transmisibile prin afide cuprind alegerea zonelor producătoare de cartof de sămînţă cu cel mai redus atac de afide şi în care apariţia acestora să aibă loc la o dată cît mai tîrzie, folosirea tuturor măsurilor pentru grăbirea vegetaţiei şi asigurarea densităţii maxime în vederea limitării zborului de atac şi a infecţiilor la marginea culturilor, recoltarea timpurie în funcţie de zborul vectorilor, tratarea cartofului cu substanţe uleioase care formînd un film la suprafaţa frunzelor nu permit înţeparea frunzelor şi combaterea directă a afidelor folosind preparate cu acţiune sistemică.

GÎNDACUL DIN COLORADO

Leptinotarsa decemlineata Say.

Originar din America Centrală (Mexic), răspîndit la început în America de Nord (Colorado, Kansas, Nebraska) unde trăia mai mult pe speciile sălbatice de *Solanum*, gîndacul din Colorado a devenit cu timpul un dăunător de temut. Introdus în Europa după 1876, el nu s-a putut răspîndi decît mult mai tîrziu (după 1922) cînd a fost semnalat în Franţa pe suprafeţe mai mari. În anii următori a fost identificat pe rînd în Elveţia, Belgia, Germania, Iugoslavia, Austria, Ungaria, Cehoslovacia, Polonia, U.R.S.S. În ţara noastră primul focar a fost observat în 1952, focar care a fost lichidat. În anul 1955 s-a produs o invazie masivă din R.S.F. Iugoslavia şi R.P. Ungară, gîndacul de Colorado invadînd în cîţiva ani întreg teritoriul ţării noastre. Este un dăunător de carantină.

Limitele ecologice ale ariei de răspîndire a acestui dăunător nu a fost încă definitiv conturată.

Morfologie. Adultul are o lungime de circa 1 cm (8—12,5 mm) şi lăţime de 6—7 mm. Indivizii dezvoltaţi în condiţiuni nefavorabile au dimensiuni mult mai mici; are o formă ovală, bombată dorsal. Se deosebeşte de alte *Chrysomelidae* îndeosebi prin coloratura caracteristică a diferitelor părţi ale corpului: capul şi pronotul sînt de culoare galbenă-portocalie cu pete negre, antenele filiforme alcătuite din 12 articole, la bază de culoare mai deschisă, iar la vîrf de culoare închisă, aproape neagră; pronotul este de culoarea capului, cu 11—13 pete negre neregulate. Elitrele sînt galbene-portocalii cu 10 dungi (cîte 5 de fiecare elitră) de culoare neagră, dispuse longitudinal. Aripile posterioare sînt membranoase, la început transparente, de două ori mai lungi decît elitrele. Partea ventrală a corpului este de culoare portocalie cu pete negre; picioarele sînt de culoarea corpului, cu tarsele negre. Deosebirea dintre sexe este dificil de făcut, totuşi se folosesc în acest scop unele caractere morfologice (conformaţia ultimului segment abdominal). În general masculii sînt mai mici decît femelele.

Oul are o culoare galbenă-portocalie şi o formă ovoidală, de 1,2—1,8 mm lungime şi 0,7—0,8 mm lăţime. Ouăle sînt depuse lipite unul

Scanned with OKEN Scanner

după altul în grupe de 20—50 bucăţi, pe partea inferioară a frunzelor, perpendicular pe suprafaţa limbului. O femelă depune 400—500 (mai rar pînă la 3 000) ouă.

Larva este de culoare galbenă-portocalie sau roşietică, de diferite nuanţe, după vîrstă şi planta pe care se hrăneşte; ea are o lungime la ecloziune de 1,5 mm, atingînd în ultimul stadiu circa 12—15 mm. În ultimele stadii larva are corpul alungit, dorsal puternic bombat. Capul şi picioarele sînt de culoare neagră. Pe laturile segmentelor abdominale prezintă cîte două rînduri de macule negre.

Pupa are o lungime de 9—10 mm şi este de culoare roşie-portocalie deschisă apoi galbenă-portocalie.

Ecologie şi biologie. Insecta iernează în stadiul de adult în sol, la 10—16 cm adîncime, în terenurile uşoare la adîncimi şi mai mari (pînă la 1 m). În primăvară, cînd temperatura se ridică peste 12°C, se produce apariţia adulţilor, care se face eşalonat (în aprilie şi mai) durînd cîteva săptămîni, pînă la peste 2 luni. După ieşirea din sol, adulţii pleacă în căutarea hranei, deplasîndu-se în mers sau în zbor. După o hrănire de 10—40 zile urmează împerecherea şi depunerea oulelor, ultima fiind eşalonată din luna mai şi pînă la sfîrşitul verii. Incubaţia durează 5—14 zile, după temperatura şi umiditatea aerului. În cursul dezvoltării lor, larvele năpîrlesc de 3 ori, trecînd deci prin 4 vîrste larvare, care se extind împreună (de la ecloziune pînă la împupare) pe o perioadă de 20—30 zile (şi chiar mai mult). Ajunse la dezvoltarea completă larvele pătrund în sol la 2—8 cm adîncime în solurile argiloase, grele şi pînă la 30 cm în solurile nisipoase, uşoare. Aici ele îşi construiesc o cameră nimfală şi după parcurgerea unui stadiu prepupal (de 5—9 zile) se transformă în pupă. Durata stadiului de pupă este de 6—15 zile (uneori mult mai lung). Ieşirea noilor adulţi din sol se produce în luna iulie. După o hrănire de maturaţie intensă, de circa 5—12 zile, începe împerecherea şi depunerea ouălor. În acest timp adulţii consumă o cantitate de frunze de 10 ori greutatea corpului lor.

În funcţie de condiţiile climatice pot să apară 2 şi uneori chiar 3 generaţii. Generaţia a doua se dezvoltă în cursul lunii august, adulţii apărînd pe la începutul lunii septembrie şi pe la sfîrşitul lunii august încep să se retragă în sol pînă în luna octombrie. În anul 1960 la noi acest dăunător a avut şi o a treia generaţie. Cele două sau trei generaţii se pot suprapune, astfel că la un moment dat în cîmp se găsesc toate sau aproape toate stadiile. Dezvoltarea unei generaţii durează între 25 şi 60 zile.

Temperaturile optime pentru dezvoltarea adulţilor sînt de 24—28°C, iar pentru dezvoltarea larvelor de 20—24°C. Timpul cald fără ploi favorizează dezvoltarea diferitelor stadii pe cînd ploile dese, timpul răcoros şi oscilaţiile mari de temperatură influenţează negativ înmulţirea în masă a insectelor. Sînt preferate solurile uşoare, nisipoase, pe cînd cele grele, compacte sînt evitate. O influenţă mare asupra prolificităţii şi duratei stadiului larvar o are cantitatea şi calitatea hranei care este la dispoziţia dăunătorului.

Scanned with OKEN Scanner

Răspîndirea insectei se face în mers și zbor sau pe cale pasivă, deodată cu transporturile de produse vegetale. Prin zbor (ajutate de vînt) insectele pot parcurge distanțe foarte mari. Viteza cu care a înaintat în Europa acest dăunător, de la vest la est, a fost de 50—150 km.

Plantele atacate, modul de dăunare și pagubele produse. În patria de origine, dăunătorul s-a hrănit la început cu diferite specii de *Solanaceae* sălbatice cum sînt: *S. rostratum, S. nigrum, S. cornutum, S. dulcamara Datura stramonium, Hyosciamus niger, Atropa nelladona* etc. Dintre plantele cultivate în afară de cartof se poate dezvolta pe vinete, ardei, tomate, petunii, pe diferite specii cultivate și spontane de *Nicotiana (N. alata, N. affinis, N. sanderae* etc.) și pe *N. tabacum, N. rustica* etc. Unele specii de cartof sălbatic sînt mai rezistente la atacul acestui dăunător și de aceea au fost folosite la crearea de soiuri de cartof rezistente (de exemplu: *Solanum demissum, S. henryi, S. commersonii* etc. Toate soiurile vechi de cartof cultivate sînt mai mult sau mai puțin sensibile la atacul dăunătorului. În general soiurile cu frunze pieloase și păroase sînt mai puțin atacate decît cele cu frunze moi, nepăroase.

Pagubele produse de gîndacul din Colorado pot fi foarte mari. Atît insecta adultă cît și larva sînt foarte lacome și consumă aparatul foliar, din care în cazul unui atac puternic nu mai rămîn decît nervurile principale și pețiolurile frunzelor și tulpinilor. Cu cît atacul s-a produs mai devreme cu atît și pagubele sînt mai mari. Ca urmare a desfrunzirii lor plantele nu mai formează tuberculi sau aceștia rămîn mici.

Datorită potențialului mare de înmulțire și posibilităților largi de răspîndire ale acestei insecte, pagubele pe care le poate produce sînt deosebit de mari.

Activitatea dăunătoare a insectelor începe de regulă de la frunzele mai fragede din partea superioară a tulpinii și se continuă la frunzele din etajele inferioare. Tulpinile sînt foarte rar atacate iar tuberculii numai cu totul excepțional. Larvele consumă cantități cu atît mai mari cu cît se găsesc într-un stadiu mai avansat de dezvoltare (s-a stabilit că în procente consumul s-ar repartiza astfel pe vîrste: I: 0,7%; II: 5%; III: 17,4%; IV: 76,9%).

În perioada de hrănire, adulții pot migra de la cultura complet desfrunzită la culturile din apropiere și ajutați de vînt ei pot parcurge în zbor distanțe mari, de cîțiva kilometri.

Producția de tuberculi scade în raport cu intensitatea invaziei, cu gradul de roadere a frunzelor și cu data cînd s-a produs atacul, putînd ajunge pînă la compromiterea în întregime a culturilor.

Măsuri de combatere. Combaterea dăunătorilor se bazează în primul rînd pe respectarea instrucțiunilor de carantină fitosanitară în vederea prevenirii răspîndirii și pe tratamente chimice aplicate la organele aeriene în vederea distrugerii lui.

În tratamentele chimice aplicate sub formă de stropiri și prăfuiri se folosesc diferite produse insecticide cum sînt cele pe bază de HCH și DDT, arseniatul de calciu etc. În general stropirile sînt mai eficace. În

Scanned with OKEN Scanner

acest scop se folosesc emulsii de HCH 20% şi DDT 25% în amestecuri de 1,5—2%, soluţii de arseniat de calciu 0,8% sau prăfuiri cu produse pe bază de DDT 5% (40 kg la ha) sau HCH (0,1—0,2 kg izomer gamma la ha). Eficacitatea tratamentelor este ridicată la prăfuiri cînd se folosesc amestecuri de DDT şi HCH în proporţie de 2 : 1 sau 3 : 1. Deoarece insectele prezintă o sensibilitate diferită la acţiunea insecticidului în raport cu stadiul lor de dezvoltare, se recomandă ca tratamentele chimice să fie aplicate în perioada sensibilităţii maxime a dăunătorului. Primul tratament se va aplica în momentul apariţiei maxime a larvelor din vîrsta întîia, folosindu-se preparatul Detox emulsionabil 25% în concentraţie de 0,7—1%, în cantitate de 600—800 litri la hectar. La larvele din generaţia a II-a se aplică acelaşi tratament. Dacă va fi nevoie se va mai aplica al doilea tratament la interval de 10—15 zile de la primul.

Tratamentele împortiva adulţilor generaţiei a II-a se vor aplica în primele 10—12 zile de la apariţia lor, în faza premergătoare maturizării.

Plantarea la o epocă timpurie a cartofului şi cultivarea de soiuri timpurii sînt măsuri care contribuie la prevenirea în mare măsură a pagubelor produse de acest dăunător.

La limitarea înmulţirii în masă a insectei pot contribui mult diferitele microorganisme parazite (de exemplu *Beauveria* sp.) şi unii prădători (*Calosoma sycophanta, Doryphorophaga doriphorae, Zircona coerulea* etc.). În ultimul timp se conturează tot mai mult posibilitatea de a reduce pagubele produse de acest dăunător prin cultivarea de soiuri mai puţin atacate, create prin hibridarea soiurilor cultivate cu specii sălbatice din genul *Solanum*.

ALŢI DĂUNĂTORI AI CARTOFULUI

Molia cartofului *(Phthorimaea operculella* Zell. sin. *Gnorimoschema operculella,* din fam. *Celechiidae,* ord. *Lepidoptera)* este un dăunător foarte periculos în ţările circummediteraniene fiind semnalată de curînd şi în R. P. Bulgaria. La noi în ţară nu a fost găsită pînă acum, însă pentru a preveni introducerea ei prin schimburile comerciale a fost declarată dăunător de carantină.

Fluturele este de culoare cenuşie; aripile anterioare de culoare cenuşie-brună cu pete negre, cele posterioare de culoare cenuşie-deschisă cu aspect mătăsos. Anvergura aripilor este de 10—12 mm. Oul este de 0,36—0,50 mm, de culoare albă-sidefie. Larva de culoare cenuşie-deschisă la ecloziune, spre sfîrşitul dezvoltării albă-gălbuie, roză sau verde. Capul, pronotul şi placa anală sînt de culoare cafenie. Pe segmentele corpului se găsesc macule negre punctiforme şi peri fini. Larva matură este de 10—12 mm lungime. Pupa este de culoare brunie, de 10 mm lungime, într-un cocon mătăsos de 12—14 mm lungime.

Se dezvoltă atît în cîmp cît şi în depozite. Primăvara, pe la sfîrşitul lunii aprilie şi începutul lunii mai apar adulţii. După împerechere femela

depune 80—150 ouă, izolat sau în grămezi de cîte 5—6, pe părţile aeriene ale plantei. După o incubaţie de 3—10 zile apar larvele, care trăiesc în interiorul organelor aeriene. Stadiul larvar durează 3—6 săptămîni, după care larva iese la suprafaţa organelor şi se împupează. Are mai multe generaţii. În condiţiile climatice din ţara noastră ar putea să aibă numai 2—3 generaţii pe an.

În afară de cartof mai atacă şi tomatele, vinetele, ardeiul, tutunul. La cartofi pagubele cele mai mari le produce la tuberculi în care larvele sapă galerii sinuoase. Tuberculii atacaţi putrezesc.

După prevenirea introducerii în ţară se vor respecta instrucţiunile de carantină fitosanitară. Menţinerea în depozite a unei temperaturi sub 10°C. La plantarea tuberculilor se va avea grijă să fie bine acoperiţi de pămînt, pentru ca insecta să nu poată depune ouăle pe ei. În acest caz muşuroitul joacă un rol important. În regiunile contaminate dăunătorul poate fi combătut şi prin stropirea culturilor cu produse pe bază de DDT.

Ditylenchus dipsaci Kühn, trăieşte în partea supraterestră a tulpinii, producînd răsucirea, încovoierea şi umflarea tulpinilor şi peţiolurilor. Specia *D. destructor*, atacă tuberculii. Pe suprafaţa acestora se observă pete adîncite similare cu cele de la *Phytophtora*, mai tîrziu scoarţa prezintă numeroase crăpături, iar pulpa se descompune căpătînd o culoare brună.

Principalele măsuri de prevenire şi combatere a nematozilor constau în măsuri de carantină, asolament, obţinerea de soiuri rezistente şi tratarea solului cu preparate nematocide (DD, Nema, Vapam).

Nematodul (viermele) cartofului *(Heteroderea rostochiensis* Woll, din fam. *Heteroderidae*, ord. *Tyşenchide)*. Este răspîndit în toate continentele, fiind unul dintre principalii dăunători ai cartofului din ţările Europei centrale şi nordice. La noi în ţară nu a fost semnalat în prezent. Este un dăunător de carantină.

Adulţii prezintă un dimorfism sexual pronunţat; femela are corpul aproape sferic (de 1,2—1,3 mm lungime şi 0,80—0,96 mm lăţime), cu o prelungire subţire în partea superioară, de culoare albă (vara) şi galben-brunie (toamna). Masculul este vermiform, de circa 1 mm lungime, cu capetele rotunjite. Oul este de 0,09—0,12 mm lungime, reniform cu capetele rotunjite. Larva este vermiformă, subţiată în partea posterioară, de 0,45 mm lungime la ecloziune.

Nematodul iernează în stadiul de chist, în sol. Primăvara larvele eclozează. Durata dezvoltării unei generaţii (are o singură generaţie pe an) este de 53—75 zile.

În afară de cartof atacă tomatele şi unele solanacee spontane. Plantele de cartof atacate rămînt mici, pipernicite, cu frunzele îngălbenite, încreţite, răsucite, ce atîrnă în jos. Rădăcina principală este zbîrcită, cele secundare se dezvoltă în etaje. Pe la sfîrşitul lunii iunie pe rădăcinile subţiri apar ciştii nematodului la început de culoare albă, apoi galbeni şi în sfîrşit

bruni-roşietici. Rădăcinile atacate putrezesc, iar formarea tuberculilor este stînjenită. Atacul se prezintă la început în cultură sub formă de vetre care se extind an de an.

Se vor respecta regulile de carantină pentru a preveni introducerea nematodului deodată cu produsele vegetale importate din ţările cu terenuri infestate. Dezinfectarea solului pe cale chimică cu produse pe bază de DDT şi HCH, formalină şi alte nematocide (Vapam, Nemagon etc.). Respectarea unui asolament adecvat.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL

XIV

PĂSTRAREA CARTOFULUI

NECESITATEA PĂSTRĂRII ȘI PRINCIPIILE DE BAZĂ ALE CONSERVĂRII CARTOFILOR

Păstrarea cartofilor în stare proaspătă un timp îndelungat este necesară pentru a se asigura aprovizionarea populației, pentru a fi folosit în hrana animalelor și în industrie în cursul iernii și primăvara și pentru plantare în anul următor. Printr-o bună păstrare se urmărește menținerea tuberculilor într-o stare sanitară, bună, neîncolțită, cu turgescență normală și cu însușiri seminale și culinare bune.

Particularitățile biologice ale cartofului și procesele fizice, chimice și microbiologice ce se produc în tuberculi în timpul păstrării. Tuberculii de cartof pierd în timpul păstrării apă prin transpirație și evaporare. Cînd pierderea este mare ei se zbîrcesc și devin veșteji. Apa pierdută se poate așeza sub formă de picături la suprafața cartofilor, constituind un mediu favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor. De aceea, cartofii se depozitează numai după ce s-au svîntat, iar cei din silozuri trebuie feriți de infiltrații de apă și de umezire. Menținerea turgescenței, caracteristică produselor proaspete, este una din condițiile principale, care asigură o bună și îndelungată păstrare a cartofilor.

Tuberculii de cartof sînt organe vii în care au loc procesele biochimice necesare întreținerii vieții, cum este respirația caracterizată printr-o ardere lentă a substanțelor organice. Ei absorb oxigen din aerul înconjurător și elimină apă, bioxid de carbon și căldură în timpul păstrării. Datorită respirației au loc pierderi din substanțele de rezervă și micșorarea valorii alimentare, de aceea este necesar ca acest proces să decurgă cu o intensitate redusă. O respirație prea activă duce la pierderi mari scade rezistența la păstrare. Tuberculii de cartof veșteji, cei răniți, cei atacați de diferite boli și tuberculii neajunși la maturitate deplină respiră mai activ decît cei maturi, sănătoși, nevătămați și turgescenți.

Scanned with OKEN Scanner

Compoziţia chimică a tuberculilor se poate modifica în timpul păstrării prin schimbarea raportului amidon, zahăr şi creşterea conţinutului în zaharoză, glucoză şi fructoză. Vitamina C se pierde în parte, mai ales în primele săptămîni după recoltare. Azotul proteic şi celulozele se modifică mai puţin. Procesele fizice şi cele biochimice fiind legate de existenţa vieţii nu pot şi nu trebuie să fie înăbuşite complet în timpul păstrării. Frînarea lor este însă necesară şi posibilă.

Microorganismele sînt cei mai păgubitori duşmani în timpul păstrării, pentru că datorită lor se strică cantităţi mari de tuberculi. Bacteriile şi ciupercile se găsesc în aer, în pămînt şi pe tuberculii infectaţi. Activitatea lor depinde de temperatură, umiditate, aciditate şi de prezenţa aerului în mediul înconjurător. Temperatura optimă pentru dezvoltarea microorganismelor variază între 15°C şi 35°C. Pe măsura scăderii temperaturii activitatea lor este stînjenită, iar aproape de 0°C este întreruptă, dar ele nu mor şi cînd temperatura se ridică îşi pot relua activitatea distructivă. Umiditatea ridicată favorizează dezvoltarea lor. Microorganismele se dezvoltă mai ales pe tuberculii tăiaţi, zgîriaţi, striviţi şi loviţi datorită traumatismelor din timpul recoltării şi a unor manipulări brutale. Procesele microbiologice pot fi evitate complet dacă tuberculii sînt recoltaţi şi manipulaţi cu atenţie ca să se păstreze integritatea pieliţei, dacă sînt depozitaţi în încăperi dezinfectate şi în condiţii de temperatură şi de umiditate defavorabile activităţii microorganismelor.

FACTORII CARE INFLUENŢEAZĂ PĂSTRAREA

Păstrarea cartofilor este influenţată de factori ai mediului extern, de factori interni şi de metodele agrofitotehnice folosite.

FACTORII MEDIULUI EXTERN

Temperatura influenţează procesul de respiraţie. Pe măsura ridicării temperaturii respiraţia devine mai activă. Cu cît temperatura este mai joasă pînă la limita de 1°C cu atît cartofii pierd mai puţine substanţe organice prin respiraţie şi pot fi păstraţi mai mult timp. Activitatea microorganismelor este stînjenită la temperaturi scăzute, de 1—3°C. Temperatura optimă pentru păstrarea cartofilor este cuprinsă între 1 şi 4°C. Cartofii îngheaţă la temperaturii mai scăzute de —1°C. S-a constatat, că un timp scurt de 3—5 ore cartofii suportă fără să îngheţe temperaturi pînă la —4 şi chiar —6°C, cu condiţia să nu fie deplasaţi şi să se dezgheţe în mod lent. Este necesar ca temperatura de păstrare a cartofilor să fie cît mai constantă, pentru că variaţiile de temperatură determină condiţii mai rele de păstrare. Pentru micşorarea pierderilor prin respiraţie, evaporarea apei, încolţire şi putrezire a cartofilor trebuie menţinut în spaţiile de păstrare, temperatura precum urmează: primele 10—15 zile după

însilozare la 10—15°C apoi va fi coborîtă treptat pînă la 1—4°C, între care limite va fi menţinută cît mai mult timp posibil (95).

Umiditatea relativă a aerului din spaţiile de păstrare are importanţă deosebită pentru că influenţează procesele fizice şi cele microbiologice. Cartofii se păstrează în cele mai bune condiţii într-o atmosferă cu umiditate relativă de 85—93% (525). Aceasta se determină cu ajutorul psichrometrelor, care se aşează în depozitele de cartofi la o înălţime de 1,5 m. Cînd este prea scăzută umiditatea în depozite se stropeşte pardoseala cu apă, iar cînd este prea ridicată se aşează în diferite locuri substanţe higroscopice (var nestins, clorură de calciu).

Compoziţia aerului influenţează păstrarea. Trebuie menţinut în spaţiul de păstrare o atmosferă mai săracă în oxigen decît se găseşte obişnuit în aer. În schimb, bioxidul de carbon în cantităţi mai mari decît se găseşte în aer are o influenţă pozitivă asupra păstrării cartofilor, pentru că frînează respiraţia şi dezvoltarea microorganismelor vătămătoare (525). Dacă sînt păstraţi cartofii în spaţii închise (silozuri, adăposturi) atmosfera sărăceşte treptat în oxigen şi se îmbogăţeşte în bioxid de carbon datorită respiraţiei.

Lumina nu este necesară în timpul păstrării cartofilor pentru că scurtează perioada de repaus, grăbeşte încolţirea şi înverzirea ca şi acumularea de solanină.

FACTORII INTERNI

Soiurile de cartof se comportă în mod diferit în timpul păstrării în funcţie de însuşirile lor biologice. Soiurile Irish Cobbler, Urgenta, Bintje şi Carpatin care sînt atacate mai uşor de mană se păstrează mai greu avînd şi o perioadă de repaus mai scurtă (449). Soiurile Bucur, Măgura, Merkur şi Voran se păstrează mai bine, fiind mai rezistente la boli şi avînd durata perioadei de repaus mai lungă.

Starea de repaus a tuberculilor influenţează păstrarea avînd o durată variabilă după soi şi metodele de cultură. Astfel soiul Urgenta are o perioadă de repaus foarte scurtă şi încolţeşte mult în timpul păstrării (476). Tuberculii mai mici de la acelaşi soi au o perioadă mai lungă de repaus şi se păstrează mai bine, decît cei mari. În experienţele noastre s-au înregistrat pierderi prin putrezire de 3,6% în cazul tuberculilor mici, 4,7% la cei mijlocii, 6,7% la cei mari şi 12,5% în cazul păstrării tuberculilor foarte mari. Pentru a prelungi durata perioadei de repaus şi pentru a întîrzia sau opri creşterea colţilor în timpul depozitării se recomandă folosirea esterului metilic al acidului alfanaftilacetic sub formă de soluţie în acetonă prin îmbibarea fişiilor de hîrtie şi aşezarea lor în masa de tuberculi, în concentraţie de 50—100 mg substanţă de 1 kg tuberculi şi acelaşi preparat înglobat în două kg talc pentru prăfuirea unei tone de cartofi. În ultimul caz preparatul se numeşte în comerţ „Solanex" (589).

Scanned with OKEN Scanner

Aceste metode pot fi aplicate cu succes numai în cazul cartofilor păstraţi pentru consum sau industrie.

Compoziţia chimică a tuberculilor influenţează păstrarea. Un procent mai ridicat de amidon favorizează o păstrare mai bună iar un conţinut mare de apă dimpotrivă. Conţinutul în substanţe proteice nu influenţează păstrarea.

Metodele agrofitotehnice. Data plantării şi a recoltării influenţează păstrarea. În anii 1956—1957 s-au determinat la Cluj pierderile suferite în timpul păstrării cartofilor recoltaţi la date diferite (Tabelul 89). Pierderile cauzate de putrezire au fost foarte mici, sub 5%. Mai ridicate au fost pierderile din cauza transpiraţiei şi a respiraţiei, variind între 5,6 şi 11,9%. Aceste pierderi au avut loc în cea mai mare parte în prima lună după recoltare.

TABELUL 89

COMPORTAREA LA PĂSTRARE A 5 SOIURI DE CARTOF RECOLTATE DEVREME

Soiul	Data recoltării	Pierderi în procente				
		Până la 20. X. 1956		Până la 2. IV. 1967		
		Cauzate de				
		Respiraţie transpiraţie	Putrezire	Respiraţie transpiraţie	Putrezire	Total
Viola	8 VIII	7,0	0,0	10,0	2,1	12,1
Viola	4 IX	8,3	0,0	8,3	0,0	8,3
Săpunar	8 VIII	6,9	3,8	6,9	5,0	11,9
Mittelfrühe	8 VIII	6,0	0,0	8,6	0,0	8,6
Mittelfrühe	4 IX	6,1	0,0	6,1	0,0	6,1
Merkur	8 VIII	5,6	0,1	10,2	0,1	10,3
Merkur	4 IX	6,2	0,0	6,2	0,0	6,2
Priska	8 VIII	7,2	0,6	7,8	0,6	8,4
Priska	4 IX	11,9	0,6	—	—	12,5

În anii 1957—1958 s-au făcut observaţii şi determinări la soiurile Merkur, Viola şi Săpunar recoltate la date diferite cu şi fără întreruperea vegetaţiei (tabelul 90). Tuberculii au fost păstraţi în lădiţe la subsol. S-au înregistrat cele mai mari pierderi în timpul păstrării la variantele recoltate devreme şi la uscarea vrejilor. Pierderi mici s-au constatat la variantele cu vegetaţia întreruptă la 5 august, după care operaţie cartofii au mai rămas în pământ circa 35 zile. În acest timp ei au pierdut apă, coaja s-a îngroşat şi s-a suberificat.

În anii 1958—1959 s-a urmărit la Cluj păstrarea la patru soiuri. În toate variantele tuberculii aşezaţi în lădiţe, au fost păstraţi într-un adăpost special la temperatura de 2—6° C, cu umiditatea relativă a aerului în jur de 85%. Pierderile prin putrezire au fost neînsemnate, sub 1,3%, iar cele datorite proceselor fizice şi biochimice au fost stabilite la trei date

TABELUL 90

PIERDERI ÎNREGISTRATE ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII LA CARTOFII RECOLTAŢI LA DATE DIFERITE

Soiul	Data		Pierderi în greutate la 27. XI. 1957 %	Pînă la 26. III. 1958		
				Pierderi % cauzate de:		
	Distrugerii vrejilor	Recoltării		Transpiraţie + respiraţie	Putrezire	Total
Merkur	—	5 VIII	3,76	12,74	1,25	13,99
	5 VIII	9 IX	0,00	6,12	0,00	6,12
	—	12 X	0,41	11,09	2,28	13,37
Viola	—	5 VIII	12,08	14,09	0,54	14,63
	5 VIII	9 IX	0,00	2,54	0,00	2,54
Săpunar	—	5 VIII	12,65	18,31	1,04	19,35
	5 VIII	9 IX	5,00	8,75	0,00	8,75

diferite (tabelul 91). Variantele recoltate la 15 iulie au pierdut multă apă în prima lună după recoltare, pierderile au fost mai mici în următoarele două luni, iar de la 15 octombrie pînă la 20 februarie s-au înregistrat pierderi şi mai mici. În ce priveşte comportarea la păstrare a tuberculilor tineri, recoltaţi înainte de uscarea vrejilor s-a constatat că aceştia

TABELUL 91

PIERDERILE ÎNREGISTRATE ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII LA CARTOFII RECOLTATE LA DATE DIFERITE

Soiul	Data		Pierderi în % pînă la data de:				
					20 II 1959 cauzate de		
	Distrugerii vrejilor	Recoltării	15 VIII 1958	15 X 1958	Transpiraţie + respiraţie	Putrezire	Total
Viola	—	15 VII	5,4	6,7	7,9	0,5	8,4
	15 VII	25 VIII	—	2,0	2,5	0,0	2,5
Săpunar	—	15 VII	4,6	7,5	8,6	0,6	9,2
	15 VII	25 VIII	—	4,0	6,6	0,0	6,6
Mittelfrühe	—	15 VII	2,2	3,6	3,6	0,7	4,3
	15 VII	25 VIII	—	5,4	9,1	1,3	10,4
Merkur	—	15 VII	3,3	6,0	6,6	1,0	7,6
	15 VII	25 VIII	—	2,8	2,8	0,0	2,8

Scanned with OKEN Scanner

pot fi păstrați fără pierderi mari (89). Ei au o perioadă de repaus mai lungă, ceea ce ușurează prelungirea păstrării (449).

Irigația poate influența păstrarea cartofilor. Pentru a asigura o bună păstrare a cartofilor trebuie administrate judicios udările în cursul vegetației în așa fel ca ultima udare să se aplice cu cel puțin 2—3 săptămîni înainte de recoltare. În anii secetoși cartofii proveniți din culturi cu regim de apă deficitar sînt zbîrciți și lipsiți de turgescență. Păstrarea lor este anevoioasă. În practică s-a observat că pierderile în timpul păstrării sînt mai mari la cartofii recoltați după o perioadă de secetă îndelungată, decît în cazul recoltării lor la două-trei săptămîni după ploi sau după irigare.

Îngrășămintele influențează păstrarea precum rezultă din experiențele executate la Cluj și Huedin. Azotatul de amoniu dat unilateral a provocat pierderi mai mari în timpul păstrării cartofilor la Cluj. Îngrășămîntul mineral complet a determinat o reducere a pierderilor la Huedin. Îngrășarea cu gunoi de grajd nu a influențat, păstrarea la Cluj, însă la Huedin pierderile au fost mai mari (cu 5—8%) la variantele cu gunoi de grajd dat toamna. Îngrășămintele minerale date echilibrat determină o îngroșare a suberului, asigurînd astfel o păstrare mai bună în timpul iernii (89, 95).

Influența modului de recoltare, transport și depozitare provizorie asupra păstrării. Recoltarea făcută pe timp prea călduros și după o secetă îndelungată îngreunează păstrarea. De asemenea, recoltarea întîrziată, pe vreme ploioasă și geroasă, duce la pagube prin îngheț. Pentru prevenirea infectării tuberculilor cu mană (*Phytopthora infestans* (Mont) de Bary), dacă a apărut atacul pe frunze, este necesară distrugerea chimică a vrejilor cu Dibutox, Selinon sau mecanic cu mașini speciale. În cazul cartofilor de sămînță trebuie smulse și arse plantele atacate de viroze. Indiferent de modul cum se face recoltarea, cu unelte de mînă sau mecanizat, ea trebuie efectuată cu toată atenția pentru ca tuberculii să nu fie tăiați, zdreliți, zgîriați și striviți. Atîta vreme cît nu posedăm încă combine pentru recoltarea cartofilor este de dorit să se execute sortarea lor manual odată cu adunarea în cîmp în urma uneltelor de scos cartofi. Să fie așezați cartofii direct în lădițe sau saci în vederea transportului cu remorci și autocamioane.

Experiențele efectuate la Brașov au demonstrat efectul favorabil al călirii cartofilor la lumină timp de 3—5 zile după recoltare. Dacă vremea este neprielnică și nu se poate face călirea în cîmp deschis, aceasta se poate realiza sub șoproane la lumină difuză.

METODA ȘI TEHNICA PĂSTRĂRII CARTOFULUI

Rezultatele experimentale cu privire la pierderile înregistrate în condiții de păstrare diferite. În anul 1956—1957 au fost studiate la Cluj variantele din tabelul 92.

Pierderile prin putrezire au fost mici la primele trei variante. La varianta IV s-au înregistrat pierderi ceva mai mari (6% la soiul Merkur).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 92

PIERDERILE ÎNREGISTRATE LA CLUJ ÎN CONDIŢII DIFERITE DE PĂSTRARE A CARTOFILOR

Variante	Locul de păstrare	Temperatura medie °C	Durata păstrării	Mittelfrühe			Merkur		
				Pierderi cauzate de :					
				Transpiraţie şi respiraţie	Putrezire	Total %	Transpiraţie şi respiraţie	Putrezire	Total %
I	Subsol	6	15 X 1956—10 IV 1957	4,2	0,7	4,9	4,7	0,9	5,6
II	Demisol	7,5	15 X 1956—10 IV 1957	8,6	1,2	9,8	14,1	0,5	14,6
III	Tranşee de 50/60 cm fără aerisire	4,5	29 IX 1956-2 IV 1957	2,1	0,0	2,1	1,0	4,5	5,5
IV	Siloz lat de 2 m cu sistem de aerisire	7	29 IX 1956—2 IV 1957	7,7	0,2	7,9	9,5	6,0	15,5

Pierderile din cauza transpiraţiei şi respiraţiei au fost mai mari la variantele a II-a şi IV (14,1%). Cele mai bune rezultate s-au obţinut la variantele păstrate în lădiţe şi tranşee de 50/60 cm fără sistem de aerisire (96).

În anii 1957—1958 s-au făcut observaţii asupra variantelor redate în tabelul 93.

TABELUL 93

PIERDERILE ÎNREGISTRATE ÎN CONDIŢII DIFERITE DE PĂSTRARE LA CLUJ

Varianta	Locul de păstrare	Durata păstrării	Merkur		
			Pierderi % cauzate de		
			Transpiraţie şi respiraţie	Putrezire	Total %
I	Siloz cu şanţ de 25/25 cm şi grătar, fără coşuri de aerisire	25 X 1957 — 3 IV 1958	5,15	6,40	11,55
II	Siloz cu coşuri de aerisire	25 X 1957 — 3 IV 1958	8,19	16,02	24,21
III	Tranşee fără aerisire	25 X 1957 — 3 IV 1958	7,32	9,53	16,85
IV	La subsol în lădiţe	25 X 1957 — 3 VI 1958	10,30	1,85	12,15

Circulaţia mai intensă a aerului în silozurile cu coşuri de aerisire şi diferenţe de temperatură între interiorul silozului şi vecinătatea coşurilor a dus la condensarea vaporilor de apă lîngă coşuri şi pe coama silozului, unde s-a găsit proporţia cea mai mare de tuberculi stricaţi. În tranşee

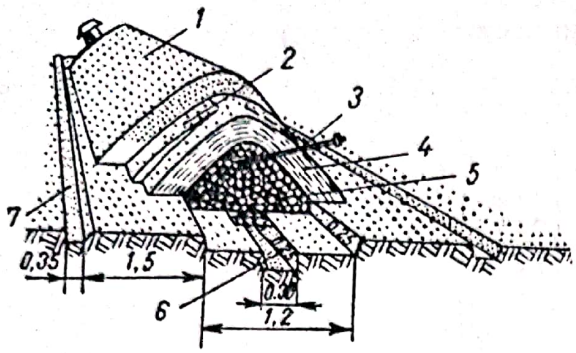


Fig. 71 — Siloz lat de 1,2 m cu canal orizontal de aerisire:
1 — învelişul definitiv de pămînt; *2* — învelişul provizoriu de pămînt; *3* — tub pentru controlul temperaturii; *4* învelis de paie; *5* — stratul de cartofi; *6* — canal orizontal de aerisire la baza silozului

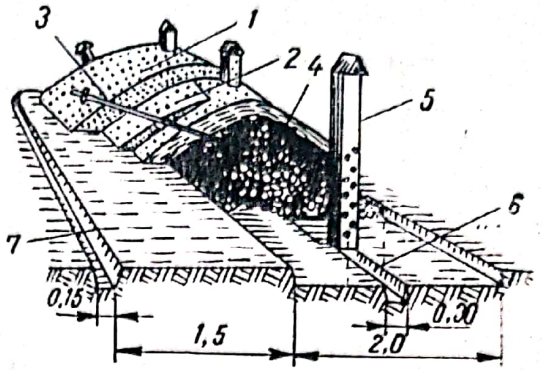


Fig. 72 — Siloz lat de 2 m cu canal orizontal şi coşuri verticale pentru aerisire:
1 — învelişul definitiv de pămînt; *2* — învelişul provizoriu de pămînt; *3* — tub pentru controlul temperaturii; *4* — stratul cu cartofi; *5* — coş pentru aerisire; *6* — canal orizontal de aerisire la baza silozului

(varianta III), fără sistem de aerisire cartofii s-au păstrat bine, cu pierderi relativ mici. Cel mai bine s-au păstrat cartofii în lădiţe (varianta IV). La varianta II s-au înregistrat cele mai mari pierderi de amidon şi substanţă uscată din cauza intensificării proceselor fizice şi biochimice datorită aerisirii puternice.

În anii 1958—1959 s-a efectuat experimentarea unor sisteme de păstrare a cartofilor la Huedin. S-au obţinut rezultatele exprimate în procente de tuberculi putreziţi în diferite condiţii de păstrare precum urmează: tranşee de 0,5/0,6 m fără sistem de aerisire pierderi 6,7%. Tranşee de 1/0,6 m fără sistem de aerisire — 10,0%. Siloz lat de 1 m adînc de 20 cm cu tub orizontal fără coşuri verticale — 5,5%. Siloz lat de 1 m adînc de 20 cm cu tuburi şi coşuri de aerisire — 10,7%. Siloz lat de 1,20 m adînc de 30 cm cu tub orizontal — 10,5%. Siloz lat de 1,5 m şi adînc de 30 cm, cu tub orizontal de aerisire — 12,0% şi păstrat în boxe de 1/1 m în pivniţă pierderi prin putrezire 8,8%.

Aceste rezultate confirmă concluziile trase din experienţele anilor anteriori: cartofii se păstrează mai bine în şanţuri şi silozuri înguste, fără nici un sistem de aerisire, dacă coama acestora se acoperă cu pămînt numai după ce temperatura din masa tuberculilor a scăzut la 2—3°C. Peste lăţimea de 1 m a silozului este indicată aerisirea lor prin canale orizontale aşezate pe fundul silozului (fig. 71, 72, 73).

În toamnele ploioase, cînd cartofii trebuie acoperiţi chiar de la început cu un strat gros de protecţie sau cînd se aşază în siloz cartofi umezi, sînt necesare coşuri

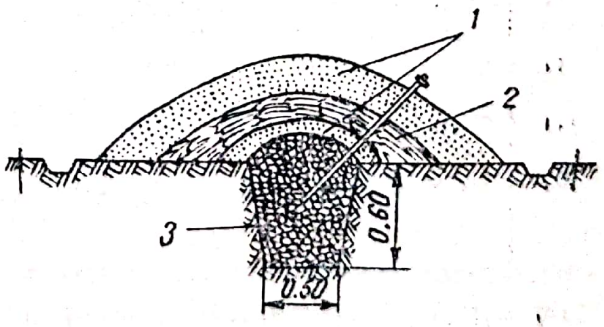


Fig. 73 — Sanţ cu tranşee de 0,5/0,6 m pentru păstrarea cartofilor:
1 — pămînt; *2* — paie de acoperire; *3* — cartofii

de aerisire verticale la 2—4 m unul de altul aşezate pe tubul orizontal (fig. 72). Trebuie subliniat, că în acest caz este necesară o supraveghere permanentă a silozurilor pentru deschiderea şi închiderea tuburilor de aerisire la momentul oportun.

Păstrarea cartofilor a mai fost studiată în condiţii experimentale la Staţiunile Măgurele, Cîmpia Turzii, Suceava şi Mărculeşti şi s-au publicat rezultate preliminare (662).

În condiţiile de la Braşov şi Cîmpia Turzii s-au obţinut cele mai bune rezultate la cartofii păstraţi în tranşee înguste şi adînci (0,5/0,6 m), fără aerisire (fig. 73). Pierderile au fost foarte mici de 5,9% la Braşov şi 4,2 la Cîmpia Turzii (tabelul 94).

TABELUL 94

PIERDERI IN % INREGISTRATE ÎN CONDIŢII DIFERITE DE PĂSTRARE A CARTOFILOR

Localitatea	Braşov			Cîmpia Turzii		
Perioada de păstrare	27X1955 5IV 1956	15X1956 12 V1957	Media	5XI1955 11V 1956	6XI1956 29 III 1957	Media
Siloz cu aerisire 10/2/0,25 m	10,4	18,1	14,2	—	13,7	13,7
Siloz cu aerisire 10/1/0,25 m	8,4	7,0	7,7	9,9	12,7	11,3
Tranşee fără aerisire 0,5/0,6 m	9,7	2,0	5,9	4,8	3,6	4,2
Tranşee fără aerisire 1/1 m	10,5	10,6	10,5	2,9	6,7	4,8

Rezultate bune au dat şi şanţurile de 1/1 m fără aerisire şi stratificare, obţinîndu-se pierderi de 10,6% la Braşov şi 4,8% la Cîmpia Turzii.

La Braşov s-a experimentat în anii 1957—1959 păstrarea cartofilor în următoarele condiţii: silozuri cu lăţimea diferită, tranşee cu şi fără stratificare şi în pivniţe aşezate în boxe sau vrac. Diferenţa de temperatură n-a fost mare între diferitele sisteme de păstrare. Totuşi s-a observat că în silozurile mai late au fost temperaturi mai ridicate (6,9°C) decît în tranşee (4,1°C) iar în pivniţă temperatura a fost mai ridicată în vrac (6,3°C), decît în boxă (5,2°C), (tabelul 95).

În ce priveşte pierderile s-a constatat o scădere a lor pe măsură ce s-a micşorat lăţimea silozului. Cele mai mici pierderi (3,9%) s-au înregistrat în tranşee de 0,5/0,6 m fără sistem de aerisire. În pivniţă s-au păstrat cartofii mai bine în boxe, decît în vrac unde pierderile au fost mai mari cu 20% decît în boxe (95).

La Cîmpia Turzii s-au urmărit în aceeaşi perioadă variantele redate în tabelul 96.

În silozurile prevăzute cu sistem complet de aerisire pierderile au fost mai mari (16,7—23,4%) decît în cazul sistemelor fără canal şi coşuri de aerisire (5,2—17,2%). În tranşee s-au păstrat mai bine cartofii fără sistem de aerisire decît în cazul aerisirii puternice prin tuburi şi coşuri, cînd pierderile s-au ridicat la 21%. Pierderile au fost mai mici în cazul stratificării (5,2—5,8%), decît fără stratificare (11,4—17,2%) (96).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 95

PIERDERILE INREGISTRATE LA BRAŞOV ÎN CONDIŢII DIFERITE DE PĂSTRARE A CARTOFILOR

Condiţii de păstrare	Dimensiuni, m			Perioada de păstrare		
	Lungimea	Lăţimea	Adîncimea	26IX 1957 20 IV 1958 %	20 X 1958 1 IV 1959 %	Media pe 2 ani %
Siloz cu şanţ pe mijloc de 0,2/0,2 m grătar şi coşuri verticale	10	2,0	0,2	10,5	6,9	8,7
Siloz cu şanţ pe mijloc de 0,2/0,2 m grătar şi coşuri verticale	10	1,5	0,2	9,6	5,4	7,5
Siloz cu şanţ pe mijloc de 0,2/0,2 grătar şi coşuri verticale	10	1,2	0,2	7,1	5,1	6,1
Siloz cu şanţ pe mijloc de 0,2/0,2 m grătar şi coşuri verticale	10	1,2	0,2	8,1	4,6	6,3
Tranşe cu aerisire ca la siloz	10	0,5	0,6	8,6	4,0	6,3
Tranşee fără aerisire	10	0,5	0,6	4,4	3,5	3,9
Tranşee cu stratificare	10	1,0	1,0	3,5	—	—
Tranşeee fără stratificare	10	1,0	1,0	4,6	5,1	4,8
Pivniţă cu boxă	1,5	1,2	1,0	8,0	8,6	8,3
Pivniţă în vrac	1,5	1,0	1,0	10,0	11,4	10,7

TABELUL 96

PIERDERILE INREGISTRATE LA CÎMPIA TURZII ÎN CONDIŢII DIFERITE DE PĂSTRARE A CARTOFILOR

Perioada de păstrare				1957—1958		1958—1959		Media pe 2 ani	
Condiţii de păstrare	Dimensiuni, m			%	Din care prin transpiraţie %	%	Din care prin transpiraţie %	%	Din care prin transpiraţie %
	Lungime	Lăţime	Adîncime						
Silozuri cu şanţ pe mijloc de 0,2/0,2 m şi coşuri verticale din 2 în 2 m	10	2,0	0,2	19,1	8,3	14,3	10,3	16,7	9,3
	10	1,5	0,2	23,5	13,6	15,8	11,9	19,6	12,8
	10	1,2	0,2	32,5	14,0	13,7	10,1	23,1	12,0
	10	1,0	0,2	34,3	8,0	12,5	9,1	23,4	8,6
Tranşee cu aerisire ca la siloz	10	0,5	0,5	33,4	12,8	8,4	3,8	21,0	8,3
Tranşee fără aerisire	10	0,5	0,6	23,0	8,5	5,9	4,6	14,4	6,6
Tranşee cu stratificare	5	1,0	1,0	0,6	—	11,1	5,9	5,8	3,0
Tranşee fără stratificare	5	1,0	1,0	8,6	3,7	14,2	6,0	11,4	4,9
Tranşee cu stratificare	5	1,2	0,6	3,8	3,4	6,6	0,9	5,2	2,2
Tranşee fără stratificare	5	1,2	0,6	19,7	9,1	14,7	6,9	17,2	8,0

Scanned with OKEN Scanner

Cercetările efectuate la Braşov în perioada 1963—1964 arată că sînt mai sensibile la păstrare soiurile Urgenta, Braşovean şi Carpatin, care au repaus germinal scurt. Cartofii pentru sămînţă recoltaţi timpuriu au înregistrat pierderi mai mici prin păstrare decît materialul recoltat la maturitate şi păstrat în aceleaşi condiţii (569) (tabelul 97).

TABELUL 97

PIERDERILE ÎNREGISTRATE PRIN PĂSTRARE LA SOIURILE DE CARTOF RAIONATE

(Media anilor 1963–1964 după S. Mureşan (449)

Soiul	Recoltarea timpurie				Recoltarea la maturitate			
	Pierderi % prin			Pierderi totale	Pierderi % prin			Pierderi totale
	încolţire	atac boli	alte cauze		încolţire	Atac boli	Alte cauze	
Bucur	0,4	0,2	3,3	3,9	0,2	0,2	4,5	4,9
Viola	1,0	0,1	3,4	4,5	1,3	0,1	4,1	5,5
Bintje	1,5	0,3	2,9	4,7	0,6	1,2	4,5	6,3
Carpatin	2,2	0,1	5,5	7,8	4,0	0,1	4,6	8,7
Braşovean	3,6	0,5	5,4	9,5	2,3	1,1	6,1	9,5
Urgenta	5,6	0,1	4,7	10,4	3,5	1,1	6,6	11,2
Mittelfrühe	0,8	0,2	3,7	4,7	0,5	0,3	6,3	7,1
Măgura	1,4	0,1	4,1	5,6	3,9	1,6	5,9	11,4
Ora	2,1	0,2	4,7	7,0	1,4	1,2	6,2	8,8
Merkur	3,7	0,1	5,4	9,2	3,1	0,4	6,3	9,8
Ghimbăşan	2,1	0,7	7,0	9,8	1,7	1,5	6,8	10,0

Experienţele de la Cluj şi Cîmpia Turzii au demonstrat că, păstrarea în condiţii mai puţin favorabile determină pierderi nu numai prin stricarea materialului, ci şi prin deprecierea valorii lui seminale şi micşorarea producţiei în anul următor (89). La Cluj materialul păstrat la o temperatură mai ridicată (7,5°C) a produs mai puţin cu 30,5 q/ha decît cel păstrat la temperatura medie de 6,0°C, iar pierderile prin putrezire au fost de 9,8%, respectiv 4,9%. La Cîmpia Turzii s-au obţinut diferenţă de producţie de 51,4 q/ha între un material păstrat în condiţii optime şi altul păstrat la temperaturi mai ridicate, unde s-au înregistrat şi pierderi prin putrezire de 20%.

Şanţurile şi silozurile trebuie supravegheate permanent, observîndu-se starea acoperişului de protecţie şi temperatura cartofilor. Prin aerisire mai puternică sau mai slabă şi prin îngroşarea sau reducerea straturilor de protecţie poate fi modificată temperatura în silozuri. Cînd temperatura creşte şi depăşeşte 6—7°C, se deschid canalele şi coşurile de aerisire sau se subţiază coama. Dacă scade temperatura sub 2°C se astupă gurile de aerisire cu paie şi se îngroaşă acoperişul de protecţie cu paie, pămînt şi zăpadă. Temperatura se modifică lent în silozuri numai după 2—3 zile de la luarea acestor măsuri.

Scanned with OKEN Scanner

TIPURI DE DEPOZITE PENTRU PĂSTRAREA CARTOFULUI

Pentru păstrarea cartofilor se folosesc depozite permanente constituite din adăposturi speciale, pivnițe, subsoluri și bordeie sau depozite schimbătoare, care pot fi silozuri și tranșee.

Depozitele permanente prevăzute cu instalații speciale pentru condiționarea aerului și reglarea temperaturii și a umezelii aerului, oferă cele mai bune condiții de păstrare a cartofilor.

Depozite speciale pentru păstrarea cartofilor au fost construite în țara noastră, mai ales pentru cei de consum. Un număr mai mic de depozite s-au construit la stațiunile experimentale și la unele întreprinderi agricole de stat pentru cartofii de sămînță. Depozitele pot fi construite la suprafața pămîntului sau îngropate parțial sau total. Ele pot fi construite din cărămidă, piatră, beton, lemn, chirpici și paiantă cu acoperiș din paie, lemn, pămînt și beton. Ele pot avea o capacitate de depozitare de 25—100 vagoane cartofi, lățimea de 10—12 m și înălțimea de 4—5 m, iar lungimea după nevoie. Cartofii se păstrează în boxe (compartimente) cu pereții din șipci de lemn distanțate la 2 cm. Pardoseala boxelor se face din panouri de scîndură ridicate cu 20—25 cm deasupra pardoselii depozitului. Peretele din față al boxei este demontabil. Cartofii pot fi așezați în aceste depozite în vrac sau în lădițe speciale, suprapuse cîte 10—15 la o stivă. Pe toată lungimea depozitului se lasă un loc de trecere (alee, drum) cu lățimea de 1,5—3,5 m pentru accesul oamenilor și eventual al căruțelor, remorcilor și camioanelor. Boxele au forma pătrată cu latura de 3—4 m și înălțimea 1,5—2 m și capacitatea de depozitare de 10—15 t cartofi. Grosimea normală a stratului de cartofi este 1—1,5 m, putînd fi ridicată pînă la 3 m numai dacă materialul este perfect sănătos și bine zvîntat, iar sub 1 m grosime nu se recomandă din cauza ventilației excesive care duce la veștejirea cartofilor.

Depozitele speciale pentru păstrarea cartofilor sînt prevăzute cu instalații speciale de ventilație, de răcire și de încălzire, după nevoie, fiind luminate electric. Ventilația se realizează prin trecerea curenților de aer prin masa cartofilor de jos în sus. În acest scop depozitele de cartof sînt prevăzute cu un sistem de ventilație fie naturală, fie artificială, cu ajutorul ventilatoarelor. În primul caz aerul rece, care vine din exterior, fiind mai greu, circulă de sus în jos pătrunzînd prin gurile de acces așezate din 6 în 6 metri în pereții longitudinali și la 60—70 cm deasupra pămîntului este condus sub boxele de cartofi; el străbate stratul de cartofi ridicîndu-se prin încălzire tot mai sus pînă este eliminat din depozit prin coșurile de evacuare așezate pe creasta depozitului la 6 m distanță unul de altul. Atît gurile de acces, cît și coșurile de evacuare au secțiunea pătrată cu lățimea de 25 cm, iar cele din urmă depășesc cu 50 cm coama depozitului și coboară cu cel mult 25 cm sub plafon. La capetele

Scanned with OKEN Scanner

depozitului se construiește cîte o cameră intermediară, numită „tindă caldă" și uși duble pentru a preîntîmpina înghețul.

Ventilația artificială este necesară mai ales primăvara, cînd cea naturală este nesatisfăcătoare din cauza temperaturii exterioare ridicate. Există dispozitive complet automatizate pentru ventilație: motorul pornește cînd temperatura ajunge la 2°C și se oprește de îndată ce a coborît spre 0°. Se folosesc termometre care permit măsurarea temperaturii la distanță și termoregulatoare corespunzătoare. În aceste condiții stratul de cartof depozitat poate fi mai înalt, pînă la 4 m, iar pierderile pot fi reduse mult pînă la 3% (562).

Pivnițele și subsolurile se folosesc pentru păstrarea cartofilor mai ales în gospodăriile individuale. Ele sînt uneori prea umede și cu posibilități de aerisire insuficiente. Pivnițele dezinfectate anual și bine ventilate mențin temperaturi favorabile păstrării cartofului. Subsolurile înalte, lipsite de umezeală, cu posibilități bune de aerisire pot fi amenajate și întreținute, ca și depozitele special construite. S-au amenajat în acest scop în țara noastră de către unitățile comerciale de stat numeroase subsoluri cu o mare capacitate de păstrare, care au dat rezultate satisfăcătoare (525).

Bordeiele sînt adăposturi mai simple, îngropate în pămînt și construite din materiale locale, mai ieftine. Ele sînt de obicei mici și mai puțin durabile, dar pot asigura o bună păstrare a cartofilor destinați gospodăriei.

Depozitele schimbătoare pentru păstrarea cartofilor sînt silozurile și tranșeele.

Silozurile sînt amenajate la suprafața pămîntului sau la adîncimea de 20—25 cm, iar șanțurile sau tranșeele sînt săpate în pămînt pînă la 50—100 cm în funcție de clima regiunii. Ele pot oferi condiții bune pentru păstrarea cartofilor: temperatură scăzută și puțin variabilă, umiditate potrivită, aer sărac în oxigen și bogat în bioxid de carbon.

Pentru silozuri și tranșee trebuie ales terenul într-un loc mai ridicat cu o pantă ușoară, cu expoziție sudică sau sud-estică și cu apa freatică sub 1,5 m adîncime. Ele trebuie orientate cu lungimea în direcția vînturilor dominante în regiune sau în direcția pantei terenului. Se fac cîte două silozuri perechi la 4—5 m distanță unul de altul, iar distanța între perechile de silozuri să fie de 8 m. Ca materiale termoizolatoare pentru acoperirea șanțurilor și silozurilor se folosesc pămîntul, paiele, rumegușul, turba, cocenii de porumb, stuful și zăpada. Pentru șanțuri se folosesc în mod obișnuit 3 straturi de protecție: pămînt + paie + pămînt. Pentru silozuri se recomandă 2 sau 4 straturi: paie (peste cartof) + pămînt + paie + pămînt. În timpul iernii dacă survin geruri mari este recomandabil să se așeze un strat de zăpadă peste ultimul strat de protecție pentru apărarea cartofilor de îngheț iarna și de căldură primăvara. Straturile de protecție trebuie puse treptat, în etape. Coama silozului rămîne neacoperită cu pămînt pînă cînd se răcește vremea și cartofii au temperatura de 3—5°C. Grosimea totală a straturilor de protecție trebuie să fie în condițiile țării noastre de 20—50 cm paie și 20—45 cm pămînt în raport cu temperaturile înregistrate iarna în regiunile respective.

Scanned with OKEN Scanner

Şanţurile şi silozurile pot fi prevăzute cu un sistem de ventilaţie constituit din coşuri şi canale sau tuburi. Se pot instala tuburi orizontale şi coşuri verticale. În acest scop, pe fundul silozului, la mijloc şi pe toată lungimea lui se sapă un şănţuleţ cu lăţime de 20—30 cm şi cu adîncime de 20—40 cm, care iese în afara stratului acoperitor al silozului, la capetele acestuia, unde se aşază coşuri oblice prevăzute cu acoperiş. Peste acest canal orizontal se aşază un grătar de lemn cu distanţa între şipci de cel mult 2—3 cm. Înainte de acoperirea coamei silozului cu pămînt, aerul rece intră prin canalul orizontal, traversează stratul de cartofi, se încarcă cu căldură şi cu vapori de apă şi iese pe la coama bilonului realizînd astfel răcirea şi zvîntarea cartofilor. La venirea gerului se înfundă capetele canalelor orizontale cu paie. Sistemul de aerisire poate fi amplificat prin folosirea coşurilor. În acest caz pe lîngă canalul orizontal se aşază la distanţă de 2—3 m unul de altul coşuri verticale cu secţiunea dreptunghiulară sau triunghiulară, cu latura de 20—30 cm şi avînd lungimea astfel calculată, încît străbat întreg stratul de cartofi însilozaţi şi depăşesc coama bilonului cu circa 20 cm deasupra învelişului de protecţie.

SUPRAVEGHEREA ŞI CONTROLUL PĂSTRĂRII CARTOFILOR

După aşezarea cartofilor pentru păstrare se vor lua măsuri pentru răcirea lor progresivă. În acest scop toamna se lasă deschise noaptea şi dimineaţa în zilele mai reci toate gurile de aerisire (canale, coşuri, gurile de acces şi coşurile de evacuare). Acestea se înfundă cînd temperatura scade la 2°, 3°C. De asemenea, primăvara ventilaţia se va face seara, noaptea şi dimineaţa, cînd este mai rece. Temperatura din depozite se măsoară cu termometre de cameră, iar în silozuri cu termometre de siloz şi se înregistrează într-un jurnal special. În prima jumătate a perioadei de păstrare, pînă în februarie, controlul cartofilor se va face odată pe săptămînă. În primăvară cartofii se vor controla mai des, zilnic, dacă sînt semne de stricare. Cînd temperatura depăşeşte 5°C, se desfundă canalul şi coşurile de aerisire noaptea şi pe vreme rece, iar dacă nu scade se subţiază coama silozului. Dacă şi după aceea temperatura continuă să crească se fac sondaje, se identifică focarele de stricare şi se sortează din nou. Dacă temperatura scade sub 2°C se astupă gurile de aerisire cu paie, cîlţi sau cîrpe. Cînd temperatura scade sub 1°C se îngroaşă stratul de protecţie cu paie, pămînt, rumeguş, zăpadă sau cu gunoi proaspăt.

Curăţirea şi dezinfectarea depozitelor de păstrare sînt obligatorii. În acest scop se afumă cu 50—100 g sulf la m^3 interior sau 30 g la m^3 sau se stropesc cu o soluţie de 2—3% formalină sau cu 4% clorură de calciu. Dezinfecţia trebuie făcută de 1—1,5 luni înainte de depozitarea cartofilor La dezinfectare depozitul trebuie închis bine timp de 2—3 zile. Stropirea

depozitului în interior cu var stins la care se adaugă 2—3% sulfat de cupru este o măsură bună.

În cele mai bune condiții de păstrare se înregistrează pierderi inevitabile de apă și substanță uscată datorită transpirației și respirației, care se ridică în medie la 1% din greutatea inițială în fiecare lună de păstrare, adică 4—8% într-o perioadă de păstrare. Aceste pierderi se pot ridica la 12—20% în condiții de păstrare mai rele. Pierderile datorite rănilor mecanice, bolilor, înghețului și sufocării sînt evitabile prin recoltări și manipulări corecte, prin sortarea atentă a cartofilor și printr-o păstrare bine condusă.

Păstrarea cartofilor destinați pentru furajarea animalelor. Se folosesc pentru nutreț cartofii mici și cei tăiați, care se aleg prin sortare din materialul de sămînță și de consum precum și soiurile furajere, care au conținut mare de substanță uscată și de proteine. Aceștia pot fi păstrați fie în stare proaspătă în silozuri ca și cei de consum, fie sub formă de nutreț murat. Pentru murat cartofii se spală și apoi se opăresc timp de 20—25 minute în niște cazane de 100—200 l capacitate în care se introduc printr-o conductă vapori de apă produși de o locomotivă sau de un cazan special. Cartofii opăriți se toarnă apoi într-un siloz adînc de 100—200 cm din care 50—100 cm este afară din pămînt, lat de 100—150 cm și lung după necesitate. Aici se mărunțesc și se îndeasă bine cu un mai de lemn pentru eliminarea aerului. Pereții silozurilor se fac din beton, sau din cărămidă tencuită cu ciment sau chiar din scîndură. După umplerea silozului se acoperă cartofii cu materiale izolatoare de polietilen sau chiar 10—15 cm paie peste care se pun 30—40 cm pămînt, care presează și împiedică accesul aerului. În același mod se pot pune la murat și cartofii nefierți, care se mărunțesc cu o tocătoare specială.

Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

1. Akeley, R.V. and Stevenson, F.J. 1943. American Potato Journal, 20
2. Akeley, R.V., Buck, R V., 1954. American Potato Journal, 31
3. Akeley, R.V., Schark, A.E., Cubbin, M.C., Eddins, E.M., 1962. American Potato Journal, 12
4. Alfieri, S.A. and R.F. Stoufeer, 1957. Phytopatology. 47, 1
5. Alpi, A. 1966. Rivista della Ortoflorofrutticoltura italiana, nr. 91
6. Alsmick, P.I. 1950. Agrobiologhia, nr. 4
7. Alsmick, P.I. 1950. Selekţia kartofelea. Moscva
8. Amberger, A. 1967. Kartoffelbau, nr 2
9. Anikievs, An., 1963. Cietes dandzuma palieli nasena kartupelea Augeneun raza, 12. Riga
10. Antipova, K.K., 1955. Oţenka po ustoicivosti k coloradscomu juku (Leptinotarsa decemlineata (Say) ishodnogo materiala po dikim vidam i ghibridam kartofelea. Koloradski juk i meri boribi s nim. Sb. 1, A.N.SSSR, Moscvu
11. Are, L., Isleib, D.R., 1965. The Journal of Horticultural Science, 40(1)
12. Arreguin-Lozano, B. şi col., 1949. Plant Physiology 24, p. 720—738
13. Arenz, B., 1951. Zeitschrift für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 2, 63, p. 63—67
14. Arenz, B., 1960. Kartoffelbau, 7, Berlin
15. Arnason, T.J., 1941. Canadian Journal Research, 19
16. Arnautov, V.V., 1937. Kartoeli. Moskva
17. Aseeva T.V., 1931. Trudi po prikladnoi botanike, ghenetika i selecţii nr. 27, 4. Moskva
18. Aseeva, T.V. i Blagovidova, M., 1935. Soţialisticeskoe rastenievodstvo A. nr. 27, 4 Moskva
19. Aseeva, T.V. i Nikolaeva, N., 1935. Gheneticeskaia priroda okraski klubnei i ţvetkov u kartofelea. IKH, v. 9, Moskva
20. Astete, Forno, H., 1965. Agricultural Y Canaderia, IX, 30. Cuba, p. 49—53
21. Avanzi, Enrico, 1956. Rivista dell'ortoflorofrutticoltura Italiana, An. 81, vol. XL, Roma
22. Avram, P., Olteanu, Maria, Davidescu D., 1956. Anale I.C.A. vol. XXVI, s. A
23. Avrigeanu, GH., 1960. Anale I.C.A. vol. XXVIII, seria A
24. Augustin, W., 1966. Erfahrungen bei der Anwendung von CCC und Giberelin in der Augenstecklingsprüfung. Simposium, Probleme und Erfahrungen der Serienmässiger Virusdiagnose bei Kartoffeln. Gross-Lüsewitz, 17—19/X
25. Baerecke, M.L., 1955. Der Züchter nr. 25, p. 67—79
26. Baerecke, M.L., 1955. Der Züchter nr, 25
27. Baerecke, M.L., 1956. Mitt. Zeitschrift der Pflanzenzucht, 36
28. Baerug, R., 1965. Forskning og Forsök i Londbruket, nr. 16(4) Norvegia

29. Bahareva, A. L., 1963. Kartofeli, nr. 2, Moskva
30. Bagnall, R.H., Larson, R.H. and Walker, J.C., 1956. Research Bulletin 198
31. Bagnall, R.H., Wetter, C. and Larson, R.H., 1959. Phytopathology, 49(7), p. 257—265
32. Banks, W. et col., 1959. Biochem. Journal 73, 237—241
33. Barev, D., Tokov, S., 1965. Ikonomika i mehanizaţia na selskoto stopanstvo, II, nr. 6
34. Bartles, R., 1964. Phytopathologische Zeitschrift, 49, 257—265
35. Bates, F.C. et col., 1943. Journal American Chem. Soc., 65, 142—148
36. Bawden, F.C. and Kassanis, B., 1951. Annales applied Biology, 38, 402—410
37. Bawden, F.C. and Kassanis, B., 1964. Revue Rothamstedter Exp. Station, 282—290
38. Becerescu, D. şi A. Puscasu, 1958. Comunicările Academiei RPR, nr. 7, tom VIII, Bucureşti
39. Bender, K., 1963. Zeitschrift für Pflanzenzucht, 50, nr. 2
40. Bereny, D.A., 1945. Burgonya termelése, Debrecen
41. Berces, S., Keller, R.E. 1966. Mitteilungen für Schweizerische Landwirtschaft, Jahrgang 14, Nr. 9 Elveţia
42. Bercks, R., 1962. Phytopathologische Zeitschrift 46, 97—100
43. Berindei, M., 1955. Probleme Agricole, Nr. 7, Bucureşti
44. Berindei, M., 1955. Anale ICAR, vol. XXIII, Bucureşti
45. Berindei, M., 1960. Zonarea ecologică a plantelor agricole în RPR — Cartoful. Ed. Academiei RPR
46. Berindei, M., 1962. Anale ICAR, vol. XXX, seria C, Bucureşti
47. Berindei, M., 1963. Probleme Agricole, Nr. 3.
48. Berindei, M şi colab., 1958. Analele ICAR, vol. XXVI, seria B, 235—254
49. Berindei, M. şi Catelly, T., 1959. Comunicările Academiei RPR, tom. IX, nr. 11—Bucureşti.
50. Berindei M. şi colab., 1959. Anale ICA, vol. XXVII, seria C
51. Berindei, M., Scurtu, D., Man, S., Comarnescu, V., Tuşa, Gh., Tănăsescu, E. Crăciun, C., 1958. Anale ICAR, vol. XXVI, seria B, Bucureşti
52. Berindei, M., Apetroaiei, ST., Marinescu, Rodica, 1961, Anale ICA, vol. XXIX, seria A, Bucureşti
53. Berindei, M., Marinescu, Rodica, Militescu, Livia, 1962. Anale ICCPT Fundulea, vol. XXX, seria B
54. Berindei, M. şi colab., 1963. Anale ICCPT Fundulea, vol. XXXI, seria B
55. Berindei, M. şi colab., 1963. Probleme Agricole, nr. 6
56. Berindei, M., Catelly, T., 1965. Die Organisation der Erhaltungszüchtung und Pflanzguterzeugung bei Kartoffeln. Gross-Lüsewitz
57. Berindei, M., Tănăsescu, Eugenia, Scurtu. D., Zahan, P.,Mureşan,S 1965. Anale ICCPT Fundulea, vol. XXXIII, seria B
58. Berindei, M., Catelly, T., Dragomir, L., 1966. Anale ICCPT Fundulea, vol. XXXIV, seria B
59. Berindei, M., Tănăsescu, E., Dragomir, L., 1966. Probleme Agricole, nr. 4
60. Berindei, M., Scurtu, D., Tănăsescu, Eugenia, Zahan, P., 1967. Probleme Agricole, nr. 3
61. Beveridge, J.L., 1966. Journal of Agricultural Science, 66(2), Anglia
62. Birecki, M., 1957. Deutsche Landwirtschaft, nr. 12
63. Birecki, M., Gabriel, W., 1964. Revista Internaţională pt. Agricultură Supliment, nr. 1
64. Bîrsan, I., 1965. Anale ICCPT—Fundulea, vol. XXXIII, seria B
65. Bishop, W.G., Guthrie, W.J., 1964. American Potato Journal, vol. 41, nr. 1
66. Black, W.I., 1944. American Rep. Scottish Plant Breeding Station Edinbourgh, 8—10
67. Black, W.I., 1952. Proc. Royal Society Edinbourgh, 64
68. Black, W.I., 1952. Proceeding of the Royal Society of Edinbourgh Section Biology
69. Black, W.I., Mastenbrock, C., Mills, W.R., Peterson, I.C., 1953. Euphytica, nr. 2
70. Blaszczak W., 1964. Acta Microbiologica Pol. 13, 67—84

Scanned with OKEN Scanner

71. Blattny, Ctibor, 1942. Sbornik CSAZ, 6, Brezna v Praze, Rocnik XVII
72. Bleasdale, I.K.A., 1963. Journal of Agricultural Science, 64(3)
73. Blomaert, K.L.J., 1954. Nature (London), 174, 970—972.
74. Blomquist, A.I., Lauer, F., 1962. American Potato Journal, 39, 9
75. Bode, O., 1955. Anleitung zur mikroscopischen Untersuchung von Kartoffelnpflanzen auf Blattroolvirusbefall nach den Fuchsintest. Deutsche Pflanzenschutzdienst, Braunschweig.
76. Bode, O., 1958. Die Virose der Kartoffel und des Tabaks. In: Klinkowski-Pflanzliche Virologie 1—31
77 Boks, J.A., 1961. T. Plant-Ziekten, 67, p. 303
78. Boks, J.A., 1964. Detection of Potato virus Y^N by means of test plants. Dissertatie Institut voor Wageningen Plantenz./Med. 342
79. Boks, J.A., 1966. Die Nachprüfung Virusinfizierter Kartoffelknollen mittels der Testpflanz, A6". Simposium über „Probleme und Erfahrungen der Serienmässiger Virus-diagnose bei Kartoffeln. Gross-Lüsewitz, 17—19/X DDR
80. Bonde, R. and Merriam, D., 1954. Phytopathology, 44, 608
81. Bonde, R., Akeley, R. and Merriam, D., 1959. Plant Disease Rep. 43, 198—20,0
82. Borchardt, G., 1966. Die Anwendung von Wachstumsregulatoren in der Augenstecklingsprüfung. Simposium über „Probleme und Erfahrungen der Seriengemässiger Virus-diagnose bei Kartoffeln. Gross-Lüsewitz 17—19/X—DDR.
83. Borchardt, G., 1967. 10 Jahre Kartoffel-Virustestung in Hannover. 9 Gesunde Pflanzen, 19(8), 157—159
84. Bőrger, H., Kőhler, D., Sengbusch, R., 1954. Der Züchter, Bd. 24, Heft 9
85. Boticev, A., Dimitrov, S., 1965. Rastenievodni Nauki, nr. 2(2)
86. Bradley, R.H.E., Moore, C.A. et Pond, .D D.,1966. Nature 209(5030), 1370-1371
87. Braun, H., 1942. Zeitschrift für Pflanzen Krankheiten, 52
88. Braun, H., 1959. Zeitschrift für induktive Abstammungs und Vererbungslehre,75, p. 55—105
89. Bretan, I. 1960. Studii şi Cercetări anul XI, Editura Academiei RPR, Cluj
90. Bretan, I., 1961. Influenţa îngrăşămintelor organice şi minerale asupra producţiei şi valorii seminale a cartofilor cultivaţi pe o aluviune şi pe un sol brun de pădure podzolit (1956—1960). Studii şi Cercetări de Agronomie, Cluj.
91. Bretan, I. şi colab., 1956. Probleme Agricole nr. 2
92. Bayay, P.S., Dionne, I.A., 1966. American Potato Journal, vol. 43, nr. 10
93. Bretan, I. şi colab., 1957. Studii şi Cercetări de Agronomie Cluj, nr. 3—4, 241—256
94. Bretan, I. şi col., 1960. Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în sudestul Transilvaniei. Ed. Academiei RPR, Bucureşti
95. Bretan, I., Mureşan, S., 1963. Probleme agricole, nr. 6
96. Bretan, Cecilia, Constantinescu, Ecaterina, Felecan, V. şi Bretan, I., 1958. Anale ICAR, vol. XXVI, seria C
97. Beyhan, TH., 1964. Die Analyse der Aminosäuern und ihre Anwendung auf die Keimungsphysiologie der Kartoffel. Kali-Brief, nr. 1
98. Bria, N., 1965. Mecanizarea lucrărilor de cultura plantelor tehnice, Ed. Agro-Silvică, Bucureşti
99. Bria, N., 1965. Revista Mecanizarea şi Electrificarea Agriculturii, nr. 1
100. Bria, N., 1965. Analele Ştiinţifice ICMA, vol. X
101. Bria, N., 1965. Revista Mecanizarea şi Electrificarea Agriculturii
102. Bria, N., 1967. Maşini şi instalaţii pentru uscarea şi condiţionarea produselor agricole cap. VIII, Ed. Agro-Silvică
103. Bria, N., 1968. Cercetări privind instalaţiile de sortat şi calibrat cartofi. Analele St· ICMA—Bucureşti
104. Brizgalova, A.V., 1953. Bolezni kartofelea i merî boribî. Irtentek
105. Brownell, L.E., et colab., 1957. Storage properties of gammairadiate potatoes. Prod. Tehnol., 11, 306—312
106. Brücher, H., 1960. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 43
107. Brunstetter, B.C. şi colab., 1947. Plant Physiology, 22, 421—437
108. Bucur, Elena, 1959. Studii şi Cercetări de Biologie, nr. 1

Scanned with OKEN Scanner

109. Budaghian, F.E., 1961. Tabliţî himiceskogo sostava i pitatelinosti piscevîh produktov. Medghiz, Moskva
110. Budin, K.Z., 1964. Selecţia i semenovodstvo, nr. 6, Moskva
111. Budin, K.Z., 1965. Vestnik selisko-hoziaistvennoi Nauki, nr. 4
112. Bukasov, S.M., 1937. Teoreticeskie osnovi selekţii kartofelea. Moskva
113. Bukasov, S.M., 1954. Problema morozostoikosti kartofelea. Dokladî VI-i sesii Uc. Instituta Zemledeliia i Jivotnovodstv i Prom. Hoziaistva
114. Bukasov, S.M., 1955. Sistematika vidov kartofelea. Problema Botaniki Academia Nauk SSSR, 2
115. Bukasov, S. M., 1957. Podbor par pri selekţii rakoustoicivîh sortov kartofelea. 2-e sovesceanie po raku kartofelea i razrabotke mer boribî s nim. Academii Nauk Ukrainskoi SSR, Kiev
116. Bukasov, S.M., 1960. O sistematike sortov kartofelea. În „Voprosî ob evoliuţii, biogheografii, ghenetike i selekţii. Academia Nauk SSSR, 61—67
117. Bukasov, S.M., 1960. Metod otdaleonnoi ghibridizaţii v selekţii kartofelea. Sbornik Otdaleonnoi Ghibridizaţii rastenii
118. Bukasov, S. M., 1961. Morfoghenez kartofelea, Tom II, Moskva
119. Bukasov, S.M. i Kameraz, A. I., 1959. Osnovî selekţii kartofelea
120. Burghausen, R., 1962. Deutsche Landwirtschaft, nr. 9
121. Burton, V. G., 1952. Kartofeli. Izd. Inostranoi literaturî, Moskva
122. Burton, V. G., 1966. The potato. Wageningen
123. Cadman, C. H., 1942. Journal Genetiks, 44
124. Cadman, C. H., 1958. A ring necrosis virus of potato. Proc. third Conference Potato virus. Dis. Lisse-Wageningen, 168—172
125. Cadman, C. H., 1959. European Potato Journal, 2, 165—173
126. Cadman, C. H., Harrison, B. D., 1959. The Annale Applied Biology 47(3), 542—556
127. Cadman, C. H., Harrison, B. D., 1960. Virology 10(1), 1—20
128. Calvert, E. L. et Harrison, B. D., 1966. Plant Pathology, 15(3), 134—139
129. Calvert, E. L., 1960. Plant Pathology, 9(4), 144—146
130. Cantar, F., Dumitrescu, N., 1957. Studii şi Cercetări Ştiinţifice, Iaşi
131. Cantar, F. şi colab., 1957. Probleme Agricole, nr. 3
132. Cardenas, M., 1957. Plant Breeding Abstrakts, 27
133. Cashmore, W. N., 1966. Farm Mecanisation, vol. 18, nr. 197
134. Catelly, T., Popovici, I, Trandafir, L. 1966, Probleme Agricole, nr. 4
135. Ceausu, N. şi colab., 1963. Probleme Agricole. nr. 3, 63—69
136. Ceapoi, N., 1958, Tehnica experimentala
137. Cernov, G. N., 1965. Selskoe Hoziaistvo za rubejom, juli, nr. 7
138. Cervenka, J., 1964. Pracovni postupy pro ziskam virusprosteho materialu udrzovaych obrud o degeneraci brambor. Conference 7—11, Cervence V Praze a Havlickovo Brode, p. 115—121
139. Chouduri, N. C., 1953. Citological studies in the genus Solanum i Wild and nature cultivated „diploid" potatoes. Tr. Royal Society Edinbourgh, 61
140. Cimora, N. J. i Arnautov, V. V., 1953. Kartofeli. Moskva
141. Cockerham, C., 1945a. Annale applied Biology, Cambridge 32
142. Cockerham, G. and Cadman, C. H., 1943. Virus diseases. Scottish Soc. Research Plant Breeding Annale, Rep. 8—11
143. Cojocaru, N. Pop, I., 1964. Probleme Agricole Nr. 7, p. 42—46
144. Comarnescu, V., Berindei, M., Tusa, GH., Tănăsescu, E., 1955. Anale ICAR, vol. XXIII, nr. 4
145. Constantinescu, Ecaterina, 1937. Contribuţii la studiul botanic şi agricol al soiurilor de cartof cultivate în România. Teză doctor
146. Constantinescu, Ecat., 1952. Cultura cartofului, Editura de Stat
147. Constantinescu, Ecat., 1955. Anale ICAR, vol. XXII, Bucureşti
148. Constantinescu, Ecat. şi Comarnescu, V., 1954. Cultura de vară a cartofului. Îndrumări tehnice, nr. 47, Bucureşti

149. Constantinescu, Ecat. şi Catelly, T., 1959. Linii noi de cartof create la Bucureşti. Comunicările Academiei RPR, nr. 9, tom IX, Bucureşti
150. Constantinescu, Ecat. şi Puscaşu, A. 1960. Anale ICA, seria C, vol. XXVIII, Bucureşti
151. Constantinescu, Ecat., Perciali, GH., Bretan, Cecilia, Catelly, T., 1963. Probleme Agricole, nr. 6, 7—16
152. Constantinescu, Ecat., şi Berindei, M., 1965. Cultura cartofului. Editura Agro-Silvică, Bucureşti
153. Constantinescu, Ecat. şi Puscaşu, A., 1968. Anale ICCCS, vol I
154. Copony, W., Bîrsan. N., Pagu, Ina, Muresan, S., 1965. Anale ICCPT-Fundulea, vol. XXXIII, seria B, Bucureşti
155. Corell, Donovan, 1962. The Potato and its Wild Relatives. Proc. Por Ass. Amer., 17, p. 117—124
156. Couroy, R. J., Jussip, R. J., 1966. Australian Journal Extl. Agricultural und Animal Husbrandy, 2, nr. 7
157. Crăciun, T. şi Mureşan, T., 1966. Metode de ameliorare şi producere a semințelor. Ed. Agro-Silvică, Bucureşti
158. Czizewicz, Z., Dzewonska, M., 1963. Hodovla Rostlin Aklimatizatii i nasiennistwo, Tom 5, Seszyt 2
159. Dadd, C. V., 1956. The Agricultural Rewiew, nr. 2
160. Dambrath, M., Pätzold, Chr., 1964. Ein Beitrga zur Standraumfrage in Kartoffelbau. Kali-Briefe, august
161. Danert, Siegfried, 1958. Die Verzweigung der Solanaceen in reproduktiven Bereich, Abhandlung Deutsche Akademie Wissenschaft, nr. 6, Berlin
162. Danert, S., 1961. Sortensystematik. In „Die Kartoffel", vol. I
163. Darves-Bornos, Roland, 1967. Les methodes modernes d'irrigation en France. Genie rural, An. 60, Nr. 1, Paris
164. Davidescu, D. şi col. 1956. Anale ICAR, vol. XXIII, Bucureşti
165. Davidescu, D., Dalas, Maria, 1956. Probleme Agricole, nr. 8, Bucureşti
166. Davidescu, D., Dalas, Maria, Popescu, I., 1959. Anale ICAR, vol. XXVI, Bucureşti
167. Davidescu, D., Copony, W., 1967. Anale ICCPT-Fundulea, vol. XXXIV
168. Davidescu, D., 1965. Agrochimia, ed. a II-a, Editura Agro-Silvică
169. Driver, C. M. und J. G. Hawkes, Photoperiodism in the potato. Imp Bureaux, Planz Breeding, Genetiks, Cambridge, pp. 36
170. Dencker, C. H., 1961. Handbuch der Landtechnik. Verlag Parpy-Bonn
171. De Roo, H. C., Wagener, P. E., 1961. Agronomy Journal, 63
172. Dumitrescu, Maria, Renea, ST., Avrigeanu, GH., 1961. Probleme Agricole, nr. 3, Bucureşti
173. Dziesyg, J., 1966. Barles can be machine harvestéd. Farm. Implement and Machinery Review, nr. 92, Anglia
174. Dziesyg, j., 1967. Nove rolnictvo, nr. 16, R.P. Polona
175. Dodds, K. S., 1955. L'evolution des pommes de terre cultivées. Endesvour, nr. 95, Anglia
176. Dodds, K. S. şi colab., 1955. Journal Genetiks, 53, 136—149
177. Dorojkin, N.A., 1965. Bolezni kartofelea-Minsk
178. Dunnet, J. M., 1957. Euphytica, 6
179. Edowes, M., 1966. Journal of Agricultural Science, nr. 2
180. Effmert, B. şi colab., 1961. Der Züchter, 31, 23—32, Berlin
181. Ehrendorfer, K., 1955. Bodenkultur, nr. 8, Wien
182. Egorova, M., Igolkin, I., 1966, Kartofeli i ovosci, nr. 9, Moskva
183. Emilsson, B., 1949. Acta Agr. Suedia, nr. 3
184. Emilsson, B., Gustafsson, N., 1953. Acta Agr. Scand., nr. 3, 33—51
185. Enachescu, G., 1960. Studii şi cercetări de biologie, Seria Biologie vegetală, XII, 239—258
186. Enachescu, G., 1965. Compoziția chimică a unor specii şi soiuri de legume cultivate în RPR. Institutul de Cercetări Horti-Viticole „lucrări ştiințifice", vol. VI, 720—753
187. Engel, K. H., 1957. Der Züchter, 27, Berlin

Scanned with OKEN Scanner

188. Engel, K. H., 1964. Der Züchter 34, Heft 6/7,235—242, Berlin
189. Engel, K. H. und Möller, K. H., 1959. Der Züchter 29. Berlin
190. Engel, K. H., Meinl, GR., Raeuber, A., 1964. Zeitschrift für Angewandte Meteorologie, Bd. 4, Ht. 11—12
191. Ermoljev, E, Prusa, V., 1958. Za soţialisticeskuiu selskohoziaistve nnuiu nauku (Jurnal Cehoslovaţkoi Akademii Selskohoz. nauk) nr. 5
192. Ermoljev, E. i Zadina, I., 1959. Metodî oţenki kartofelea v sovremeonnoi selekţii kartofelea. Moskva
193. Erje, K., 1966. Forskning og Forsok i Landbruket, nr. 7, Norvegia
194. Ermakov, A. J., Lukovnikova, S. A., 1954. Dokladî Vashnil, nr. 6. Moskva
195. Evgrafova, N. P., 1955. Sravnitelinoe biohimiceskoe izucenie kartofelea v usloviah Srednego Urala v sveazi s selekţiei na himiceskii sostav. Referat cand. dissertaţie, VIR-VASHNIL, Leningrad
196. Fabiani, L., 1962. La produzione delle potate da semina. Quadermo nr. 16 dell' E. N. S. E-Milano
197. Fabiani, L., 1965. Il taglio dei tuberi della potate da semina. Sementi eletta, nr. 4
198. Fabiani, L., 1966. Informatia Agr. nr. 45, 5 nov., Roma
199. Fedotova, T. I., 1959. Vestnik selsko-hoziaistvennoi Nauki, nr. 2
200. Fedotova, T. I., 1964. Rak kartofelea i meri boribî s nim. Leningrad
201. Feiffer, P., Zwirnmann, S., Holdefleiss, R., 1965. Wiss.-Techn. Fortschritt-Feldwirtschaft, nr. 7
202. Feistritzer, W., 1952. Zeitschrift für Pflanzenzucht, 31, Berlin
203. Feyerabend, G., 1965. Feldwirtschaft, nr. 7(3)
204. Feytaud, J., 1949. La pomme de terre. Paris
205. Fiedler, H. und Schreiter, J., 1959. Zeitschrift für Vererbungslehre, 96, Berlin
206. Fieldman, 1965. Farm Mecanisation, nr. 17(189), Anglia
207. Filipov, A. S., 1940. Kartofeli, vol. 2, Vashnil-Ikh, Moskva
208. Filipov, D. I., 1957. Dokladî Academii selsko-hoziaistvennîh Nauk, nr. 6. Moskva
209. Fiser, Z., 1966. Zemedelska Technika, nr. 11—12, RPR.
210. Fischnich, O. und Lubert, G., 1952. Kartoffelbau, nr. 3, Berlin
211. Fodor, I., 1965. Probleme Agricole, nr. 4, Bucureşti
212. Fodor, I., Muresan, S., 1961. Probleme Agricole, nr. 9, Bucureşti
213. Frandsen, N. O., 1958. Grundlagen und Methoden der Züchtung. Handbuch der Pflanzenzüchtung, Bd. 3, 71—97. Berlin-Hamburg
214. Freedman, S. P., 1942. White potato. Disertation Univ. Maine-USA
215. Frimel, G., 1958. Bodenkultur, nr. 1, A 10, Wien
216. Frimel, G., 1961. Bodenkultur, A 12, 198—206, Wien
217. Friesslleben, G., 1965. Deutsche Agrartechnik, nr. 15(5), RDG
218. Fumihiko, Hayashi şi colab., 1962. Nature (London), 195, 617—618
219. Gaenko, N. P., 1965. Agrobiologhia nr. 6, Moskva
220. Galiton, Salcev, 1955. Zemedelieto, Tom 1— Sofia
221. Gall, H., 1955. Kartoffelsorten der Deutschen Demokratischen Republik. Arh. der Zentralstelle für Sortenwesen, 140
222. Gall, H., 1961. Ernte und Aufbewahrung. In „Die Kartoffel", 1961, vol. I
223. Gall, H., 1965. Standraumzumessung und Bearbeitung als Ertragsbeeinflüssende Faktoren. Referat ţinut la Consfătuirea specialiştilor CAER în cultura cartofului de la Schwerin- RDG
224. Gall, H., 1966. Deutsche Landwirtschaft, nr. 17(4), Berlin
225. Gallegly, M. E., 1955. Phytopathologie, 45
226. Gallegly, M. E. and Galindo, 1957. Phytopathologie, 47, 13
227. Ghena, Natalia, 1965a. Analele Protecţiei Plantelor, nr. 2, 37—44
228. Ghering, F. şi Bercks, B., 1956. Phytopathologische Zeitschrift, 27 (2)
229. Georlette, R., 1954. Annales Gembloux, 60,
230. Gigante, R., 1950. Observationi nulla filozita dei tuberi di patato. Roma
231. Gladkov, A. T., 1962—1963. Himizaţia sel-hoz. Başkirii, 4—5
232. Gluscenko, I., 1946. Agrobiologhia, nr. 1, Moskva
233. Goffart, H. und Ross, H., 1954. Der Züchter, 24, 192—201, Berlin
234. Goodling, E. C. B. şi colab., 1956. Journal Science Food Agric. 7, 444—456

Scanned with OKEN Scanner

235. Gorlenko, N. V., 1953. Bakterialinie bolezni rastenii, Moskva
236. Görlitz, H., 1963. Nahrung, 7, 453—462
237. Gorbatenko, L. E., Veselovskii, I. A., 1963. Novîi prieom ghibridizaţii kartofelea. Zapiski Leningradskogo Selhoz. Instituta
238. Gorodnii, N. G., Hodjaev, A. I., 1966. Agrihimia, nr. 12
239. Gorszaruk, F., 1967. Mejdunarodnîi Shel-hoz. jurnal, nr. 1—URSS
240. Gottschalk, W., 1953 b. Grundzahl der Gattung Solanum und einigen Nicotiana Arten. Berichte Deutsche Botanik, Genetik, 67, Berlin
241. Gottschalk, W. und Peters, N., 1956. Zeitschrift für Pflanzenzucht, 37. Berlin
242. Greciusnikov, A. I., 1936. Znacenie peroxidazi v imunitete k Phytophtora infestans, de Bary. Dokladî AN. Sel-hoz Instituta
243. Green, J. K., 1966. Farm Mecanisation, vol. 18, Nr. 198
244. Grinevici, V., Cernikov, V., 1966. Kartofeli i ovosci, nr. 11(5), Moskova
245. Grudzenko, I. P., 1962. Maşini dlea vozdelîvannia i uborki kartofelea Maş-giz. Moskva
246. Gruner, G., 1963. Die Düngung der Kartoffel. Grüne Hefte, 17. Verlag Geselschaft, V, I für Ackerbau
247. Güll, D. D. şi colab., 1960. Proc. American Association Horticult., 75,545—556
248. Haase, H., 1965. Deutsche Landwirtschaftliche Zeitschrift, nr. 5
249. Habib, A. T., şi colab., 1957. Food Technology, 11, 85—89
250. Hagberg, A. and Nybon, N., 1954. Reaction of potatoes ti X irradiation and radiophosphorum. Acta Agr. Scand., Stockholm.
251. Hajdu, M., 1966. Növenytermalés, Nr. 2
252. Halsall, T. G., şi colab., 1948. Biochemia Journal, 43, 70—72
253. Hamann, U., 1962. Pflanzgutcontrolle die Kartoffel. In „Die Kartoffel", Bd. II. p. 1655—1697. Deutsche Landw. Verlag, Berlin
254. Hamann, U., 1964. Mitteilungen der Biol. Physik Geselschaft, nr. 10
255. Hamann, U., 1965. Entwicklungstendenz in der Erhaltungszüchtung. Simposim über „Organisation der Erhaltungszüchtung bei Kartoffeln". Gross-Lüsewitz, 3 jul
256. Hamann, U., Ulbrich, G., 1963. Metodica recunoaşterii şi a controlului în laborator a cartofului de sămînţă. Revista Internaţională pt. Agricultură, supliment Bucureşti
257. Hamann, U., 1962. Nachrichtenblatt Deutsche Pflanzenschutzdienst, 16(7), 135 —139
258. Hansen, A. J. and Larson, R. S., 1959. American Potato Journal, 36, 98— 104
259. Harborne, J. B., 1960. Biochemie Journal, 74, 262—269
260. Harrap, F. E. G., 1960. Journal Science Food Agric., 11, Anglia
261. Harrison, B. D., 1958. Beet ringspot A soil-borne virus infecting potatoes in Scottland. Proc. third Conference Potato Virus. Dissert. Lisse-Wageningen, 160—166
262. Harrison, B. D., 1964 a. Virology, 22, 544—550
263. Harrison, B. D., 1964 b. The transmission of plant viruses in soil. in Plant Virology, Ed. Corbett şi Sisler, 118—123. Univers. Florida Press, Gainsville
264. Haxley, F., 1965. Journal Agricultural Science, nr. 2, Anglia
265. Hawkes, I. G., 1945. Empire Journal Agr. 15, 11—40
266. Hawkes, J. G., 1947. Nature, 160, London
267. Hawkes, J. G., 1958 b. Taxonomy, Cytology and crossability. In: Handbuch der Pflanzenzüchtung", 2 Auflage, Bd. III, Berlin
268. Hawkes, J. G., 1958. Euphytica, 7, nr. 3
269. Hausdorfer, M., 1959 a. Ein Beitrag zur Bestimmung relativen Phytophtora Resistenz der Kartoffel. Dissert. Universität Rostock-DDR
270. Hechelmann, G., 1966. Mechanizierung die Kartoffeln in U.S.A., K.T.L., Frankfurt
271. Hedou, M., J., 1965. Croissance et tuberisation de la pomme de terre
272. Hedou, M. J., 1966. La pomme de terre française, nr. 312
273. Heikenn, A., 1958. Acta Agricola Scandinavica 8, p. 319—350
274. Heisler, E. G., şi colab., 1962. Food Technology, 16, 120—124
275. Henry, Y., Rerat, A., 1966. Annals of Zoology, nr. 3, France
276. Hermanson, H. P., 1965. Agronomy Journal, vol. V, nr. 2
277. Hey, A., 1951.b Nachrichtenblatt Deutsche Pflanzenschutz, F. 5
278. Hey, A., 1957. b. Zeitshrift der Pflanzenkrankheiten, Pflanzenschutz, 64, 453—456

Scanned with OKEN Scanner

279. Heydel, R. H., 1965. Die Pflanzgutcontrolle mit Hilfe der Augensteckling sprüfung. Symposium über Organisation der Erhaltungszüchtung und Pflanzguterzeugung bei Kartoffeln. 3—7 juli, Gross-Lüsewitz
280. Heydel, R. H., 1966. Die Behandlung von Augenstecklingspflanzen Chlorocholinchlorid (CCC). „Simposium" — Probleme und Erfahrungen der serienmässiger Virus-diagnose bei Kartoffeln. Gross-Lüsewitz, 17—19/X
281. Heydel, R. H., 1966. Die Anwendung unterschiedlicher Nährmedien in der Augensteckling prüfung. „Simposium" — Probleme und Erfahrungen der serienmässiger Virusdiagnose bei Kartoffeln. Gross-Lüsewitz, 17—19/X
282. Highland, M. E. et colab., 1954. American Potato Journal, 31, 353—357
283. Hinz, B., 1966. Versuche zur Übertragung des Blattrollvirus der Kartoffel durch die Grünstreifige Kartoffelblattlause-Macrosiphum euforbiae (Thomas). Wiss. Univ. Rostock, 15(2), 289—293
284. Hille, M., 1965. Selskoe Hoziaistvo za rubejom, 17—9, Moskva
285. Hoffmann, G. M., 1954b. Der Züchter, 24, 11—17
286. Hoffmann, G. M., 1955. Phytopathologische Zeitschrift. 24. 465—468
287. Hogen Esch, J. A. und Zingstra, H., 1954. Geniteur lijst voor aardeppelrasen Commisie ter bevorderniggvan het kweke en het onderzock van nieuve aardappel rassen. Wageningen
288. Hönich, R., Trubec, K., 1965. Zemedelska Technika, nr. 1
289. Hoof, H. A. Yan, 1964. Landbouwvoorlichting, 21, 282—290
290. Hooker, W. J., 1966a. Cytological aspects of virus multiplication-Potato virus X. Host-parasite relat. in plant path. Publ. Plant Prot. Institut Budapest, 29—36
291. Hooker, W. J., 1966 b. Phytopathology, 56
292. Housley, S. şi colab., 1958. Journal Experimental Botany, 9, 458—471
293. Hougas, R. W., Peloquin, S. J., 1958. American Potato Journal, 35, 9
294. Hoyman, G. W. and Dinoman, E., 1965, American Potato Journal, vol. 42, nr. 7, p. 195
295. Howard, H. W. and Swaminathan, M.S. 1952. Euphytica 1
296. Howard, H. W., 1960. Bibliographia Genetica 19, 216
297. Howard, D. D., şi colab., 1957. American Potato Journal 34, 324-329
298. Hinfner, K., 1957. Die Fadenkeimigkeit der Kartoffelsorten in den Sortenhauptversuchen 1953—1955, 48—66, Budapest.
299. Hruska, L., 1955. Atlas brambor Ceskoslovenskyh rayonovannych obrud. Praga.
300. Hruska, Ladislau, 1963. Rostlinna Vyroba, nr. 3—4
301. Hruska, Ladislau, Votoupal, B., 1963. Vyvoj a tematica práca agrotehnickeho oddeleni. Vedecke prace vyzkumneho ostava bramborarsckeho v Havlickove Brode
302. Hruska, L., 1964. Opatreni majieteni hodnotné sadby-O degeneraci brambor Conference 7—11 Cervence 1964 v Praze a Havlickove Brode, p. 9—15
303. Hruska, L., 1965. Sbornik Vysoko Skoly Zemedelske v Brne, Nr. 2
304. Hruska, L., Novak, F., 1966. Vliv aplikace herbicidú na nêktaré obrudy brambor a na jejich sadborou hodnatu. Vedecke prace Vyzkumneho Ustavu brambor, Havlickove Brode, nr. 3
305. Hruska, L., Daniel, Y., 1967. Vys Uroda, nr. 4
306. Huijssman, C. A., 1956. Nematodologica 1, 94—99
307. Hulpoi, N., Buzdugan, V., Moga, Elisabeta, Nitu, Stela, 1965. Analele ICCPT-Fundulea, vol. XXXIII, seria B
308. Hunnius, W., 1967. Kartoffelbau, nr. 2
309. Hunnius, W., 1967. Kartoffelbau, nr. 5
310. Hutton, E. M., 1946. Research Australian, 19, 273—282
311. Hutton, E. M., 1949. Australian Journal Science Research, s. B, 2, 249—270
312. Hyde, R. B., 1962. Journal Food Science 27, 373—375
313. Iakovleva, N., 1965. Kartofeli i ovosci, nr. 3
314. Iakuşkin, I. V., Cimora, N. I., 1955 Kartofeli, Selhozghiz, Moskva
315. Iasina, I. K., Popkova, S., Krohina, S., Suhanova, R., Cernikova, M., 1966. Kartofeli i ovosci, nr. 8, Moskva

Scanned with OKEN Scanner

316. Igel, M., Lange, H., 1953. Verfahren zu Diagnose von Viruskrankheiten bei P flanzen Patentanmeldung, Deutsche Patentant I, Klasse 42, Grupe 1304, I 71, 45 IXb/421
317. Ivins, E. D., 1964. Agriculture nr. 10, v. 71
318. Izrailskii, V., 1952. Bakterialinie bolezni rastenii, Moskva
319. Jablonskii, E. J., 1959. Fiziologhia rastenii, tom 6, vol. 4
320. Jermoljev, E. Albrechtova, H., 1966. Die Applikation einer Latex-Suspension bei der serologhische Diagnose der Viruskrankheiten der Pflanze. Simposium über „Probleme und Erfahrungen der serienmässiger Virusdiagnose bei Kartoffeln. 17—19/X, Gross-Lüsewitz
321. Johnson, C. şi colab., 1957. Phytopathologie 47, 253—255
322. Jorovin, N. A., 1963. Potrebiteliskie kacestva kartofelea. Minsk
223. Jukovskii, P. M., 1950. Kuliturnie rastenia i ih sorodniki. Moskva
324. Kaddock, L. Jay, 1961. American Potato Journal, nr. 12
325. Kaiumov, I. N., 1963. Kartofeli i ovosci, nr. 2, Moskva
326. Kameraz, A. J., 1940. Vestnik Soţialisticeskogo Rastenievodstva 4, 13—30, Leningrad
327. Kameraz, A. J., 1951. Trudî po prikladnoi Botanike, Ghenetike i Selekţii, tom XXIX, v. 1, Moskva, Selhozghiz
328. Kameraz, A. J., 1954. Agrotehnica visokih urojaev kartofelea. Selhozghiz, Moskva
329. Kameraz, A. J. şi colab., 1957. Zemledelie, nr. 6, 92—95
330. Kameraz, A. J., 1961. Vestnik seliskohoziaistvennoi Nauki, nr. 6
331. Kameraz, A. J., 1965. Osnovnîe zadaci selekţii kartofelea v stranah celenah SEV. Selekţia i semenovodstvo kartofelea. Moskva
332. Kameraz, A. J., 1957. Novoe v selekţii kartofelea na ustoicivosti k fitoftore. Buletin VIR nr. 3
333. Kartalov, F., 1965. Gradinarska i lazarska nauka, nr. 2—Sofia
334. Karwowski, T., Derejski, W., 1966. Mechanizatya Rolnictwa, nr. 15—16
335. Kassanis, B., 1952. Annal Applied Biology, 39, 157—167
336. Kassanis, B., 1961a. European Potato Journal 4(1), 13—24
337. Kassanis, B., 1961b. Virology, 13 (1), 93—97
338. Kaspers, H., 1959. Biologische Zentralblatt, 78, 461—498
339. Kastell, A., 1957. Microchim, Acta 689—698
340. Kedar (Kammermann), 1959. American Potato Journal v. 36, nr. 9
341. Kelley, R. A., Adams, J. B. and Baird, P. H., 1953. American Potato Journal 30
342. Klapp, E., 1967. Lehrbuch des Acker-und Pflanzenbaues. Verlag Paul Parey, Berlin
343. Klinkowski, M. und Schmelzer, K., 1957. Phytopathologische Zeitschrift, 28, 285—306
344. Klinkowski, M., Kegler, H., 1962. Viruskrankheiten der Kartoffel. In „Die Kartoffel", Bd. II, VEB Dtsch. Landw. Verlag, p. 1025—1027
345. Kloss, L., 1965. Die Organisation der Erhaltungszüchtung in der DDR. Simposium über „Organisation der Erhaltungzüchtung bei Kartoffeln". 3 juli, Gross-Löewitz
346. Knorr, I. C., 1948. American Potato Journal, 25, 361—370
347. Knntson, W. K., Bishop, W. G., 1964. American Potato Journal, vol. 41, nr.8, 227
348. Kofrányi, E. şi colab., 1961. Zeitschrift für Physiologie Chemie, 325, 60—64
349. Konev, V. N., 1951. Agrotehnica terenurilor desecabile şi irigabile, Editura Tehnică, Bucureşti
350. Kőnig, J., 1903, Chemie der menschlichen Nahrungs und Genussmittel. J. Springer, vol. I, II, ed. 4-a, Berlin
351. Köhler, E., 1940. Angewandte Botanik, 22, 385—389
352. Köhler, E., 1940. Die wichtigsten Kartoffelkrankeiten und ihre Bekämpfung, Berlin
353. Köhler, E., 1942. Angewandte Botanik, 24, 118—130
354. Köhler, E., 1952. Phytopathologische Zeitschrift, 19, 289—294
355. Kopetz, L. und Steineck, O., 1954. Der Züchter, nr. 24
356. Kopetz, L., Steineck, O., 1954. Seliskoe hoziaistvo za rubejom, nr. 1

Scanned with OKEN Scanner

357. Korovin, A., Barskaia, T., 1960. Kartofeli i ovosci, nr. 6
358. Kramer, W., 1965. Mehrjährige Untersuchungen über die Anwendung von Prometrin und Triasin-Kombination in Kartoffelbau. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Ergebnisse der 6 Dtsch. Arbeitsbesprechung Unkrautbiologie und Bekämpfung, Sonderheft, III
359. Kramer, W., 1966. Möglichkeiten der chemischen Unkrautbekämpfung in Kartoffelbau. Beiträge Forschungs-Ergebnisse Unkrautbekämpfung Tagungsbericht, nr. 71
360. Krantz, F. A., 1946. Potato Breeding methods III. I suggested procedure for potato breeding: Univ. Minnesota Agricultural Exp. Station Tehn. Bulletin 173
361. Kretzschmar, G., 1965. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaft, nr. 29, R.F. Germania
362. Kröner, W. şi colab., 1950. Die Kartoffel. J. A. Barth, Leipzig, Ed. 2-a, 116
363. Krug, H., und Fischnich, O., 1952. Zeitschrift für Acker-und Pflanzenbau, 116
364. Krujilin, A. S., 1954. Biologhiceskie haracterî oroşeonnîh culitur. Selhozghiz, p 280—281
365. Kühn, R. und Gauhe, A., 1947. Zeitschrift für Naturforschung, 2b
366. Kühn, R. şi colab., 1954. Angewandte Chemie 66, 639
367. Kühn, R. und Löw, I., 1957. Angewandte Chemie, 69, 236
368. Künze, A. şi colab., 1967. Deutsche Agrartehnic, an 17, nr. 1
369. Künze, A. şi colab., 1964. La pomme de terre-densité de plantation-, plant et consommation. Institut Technique de la Pomme de terre, Paris
370. Künze, A. şi colab., 1966. Agriculture romande, vol. V, nr. 4, serie A, Elveţia
371. Lamm, R., 1951. Hereditas, Lund 27
372. Lamm, R., 1945. Heredity, 31
373. Lampitt, L. H. şi colab., 1940. The composition of the potato. Chemitry and Industrie, 59, 748—761
374. Lampitt, L. H. şi colab., 1943. Journal Society Chemie, Industrie, 62, 48—51
375. Ladeburg, H. C., Larson, R. H. and Walker, J. C., 1950. Origin, interrelation and properties on ringspot strains of virus X in America Potato varieties. Wisconsin Agricult. Experiment Station Research Bulletin, 165
376. Lanne, P., Letoublon, J., Divoux, R., 1966. Enseignements de quatre années d'étude de l'irrigation par aspersion dans la Santerre. Comptes rendus hebdomaderres des seances de l'Academie d'Agriculture de France, nr. 52
377. Laptev, I. P., 1963. Ghenetica, nr. 5, SSSR, Moskva
378. Lapwood, D. X., 1961. The Journal of Applied Biology, vol. 49, nr. 1
379. Large, E. C., 1955. Plant Pathology, 4, 1—8
380. Lauer, F. I. and Krantz, F. A., 1957. American Potato Journal, 34, 158—164
381. Lebedeva, N. A., 1950. Preodolenie nescrescivaemosti pri mejvidovoi ghibridizaţii kartofelea. Avtoreferat, VIR, Leningrad.
382. Lebedeva, N. A., 1963. Botaniceskii jurnal, 48, 11— Moskva
383. Lebedeva, N. A., 1964. Seliskoe Hoziaistvo za rubejom, nr. 9—Moskva
384. Lenhnovici, V. S., 1940. Vestnik soţialisticeskogo Rastenievodstva, 4, Moskva
385. Lehnovici, V. S., 1954. Rakoustoicivie sorta kartofelea. Moskva-Leningrad.
386. Lahnovici, V. S., 1961. Aus der Geschichte der Europeischen Kulturkartoffel. In „Die Kartoffel", vol. I, Berlin
387. Lehmann, R., 1926. Planta, 2
388. Lihneld, D., 1958. Investigations on spraing. Proc. third Conference Potato Virus. Dissertatione, Lisse-Wageningen 184—188
389. Lim, Sung Man, N. R. Thomson and W. Y., Hoocker, 1965. American Potato Journal, 43(9),344
390. Lindner, K. şi colab., 1960. Aminosäuerzusammensetzung und biologischer Wert der Kartoffelweiss-Fraktionen. Qualit. plant. et mat. veget., 7, 289—294
391. Lindner, K., 1961. Elelmiszervizsg. Közl., 2,311—328
392. Linnik, M. G., 1957. Kartofeli, nr. 2-Moskva
393. Lisenko, T. D., 1948. Agrobiologhia. Selhozghiz, Moskva
394. Lipinska, Jadviga, 1957. Rola posrednikow v krzyzowkah miedzygatunkovych ziemniaka, A. 74, nr. 3

Scanned with OKEN Scanner

395. Lipinska, Jadviga, Gluck, J. I. W. Dzierjanovska, 1964. Hodovla Rostlin Aklimatizacja i nasiemunic IHAR, tom 4, Zeszyt 4, Gdansk-Wiseszct
396. Lorch, A. G., 1958. Ob izucenii jizni kartofelinogo rasteniia dinamiceskim metodom.
397. Lugt, G. and G. Goodijk, 1959. Raport on the third Meeting of the working grup „Potato quality. Research" of the European Association for Potato Research Held at Zürich Schwitzerland. Februar 5 th, 6 th., 7 th., nr 15
398. Lunden, A. P. and Jorstadt, I., 1934. Journal Genetics 29,375—385
399. Lungu, I., Burlacu, Gh. Balanescu, ST., 1965. Analele ICCPT-Fundulea, vol. XXXIII, seria B
400. Lutz, P., 1966. Kartoffelbau, nr. 5
401. Maassen, H., 1955. Zeitschrifit für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, vol. 72, nr. 4, 207
402. Mac Arthur, A. W., 1956. Potato virus S. Rep. Scottish plant breeding, sta. 27—36
403. MacLaclan, D. S., Larson, R. H., Walker, J. C., 1953. Research Bulletin 180
404. Madec, p., 1958. Annales P'Amelioration des Plantes, nr. 1
405. Madec, p., Perennec, d., 1954. Annales d'Amelioration des Plantes, nr. 4
406. Madec, P., Perennec, P., 1955. Annales d'Amelioration des Pantes, nr. 4
407. Madec, P., Perennec, P., Laissus, R., 1956. Annales de l'Amelioration des Plantes, nr. 3
408. Mai, W. E. and Peterson, L. C., 1952. Resistance of Solanum ballsii and S. sucrense to the golden nematode (Heterodera rostochiensis, Woll.). Science Washington, 116, 224—225
409. Maierhofer, E., 1962. Bodenkultur A, 13, nr. 3—4, Wien
410. Malinin, N., 1962. Kartofeli i ovosci, nr. 5—Moskva
411. Malo, S., 1966. Seliskoe hoziaistvo za rubejom, nr. 9, Moskva
412. Maliughin, P. A., 1966. Dokladi Akademii Selhoz. Nauk, im. Lenina, nr. 2
413. Majdanski, F., 1966. Nowe Rolnictro, nr. 15, R. P. Polonă
414. Maganoshi Oshima, Clark, H. I., 1963. American Potato Journal, vol 40, nr. 1
415. Man, S., 1960. Studii şi Cercetări de Agronomie, Cluj, tom XI
416. Man, S., Dimitrescu, Maria, Renea, ST., Berindei, M., Marinescu, Rodica, 1961. Analele ICCPT-Fundulea, vol. XXX, seria B
417. Mapson I. W. şi colab 1961. Journal Science Food Agriculture 12, 43-49
418. Marcenko, V., 1959. Dokladî Vashnil, 24, nr. 7, 37—40
419. Marinescu, R., Berindei, M., 1961. Comunicările Academiei RPR, XI, nr. 2
420. Maris, B., 1956. T. Plantenziekt, 62, 12—18
421. Mate, St., Avram, P. 1955. Analele ICCPT-Fundulea, vol. XXXI, seria B, Bucureşti
422. Matthews, F. E. R., 1967. Plant virus serology. Cambridge Univ. Press
423. Maximovici, M. M., 1951. Metodi selekţii kartofelea. Selhozghiz, Moskva
424. Meiklejohn, J., 1943. Biochem, Journal 37, 349—354
425. Meinl, G. und Effmert, B., 1966. Der Züchter, Bd.36
426. Mialki, M., 1950. Deutsche Lebensmittelrundschau, 46, 182-187
427. Miller, J., Klesener, J. and Bobert O. Ksefe, 1963. American Potato Journal, vol. 40, nr. 3
428. Miron, Gh., Bretan, I., 1961. Comunicările Academiei RPR, tom XI, nr. 9
429. Mokronosov, A. T., 1955. Fiziologhia rastenii tom 2, nr. 2
430. Möller, K. H., 1956. Der Züchter 26, Heft 7/8 -Berlin
431. Möller, K. H., 1957. Der Züchter 27, Heft 6
432. Möller, K. H., 1961. Stand der Frühkartoffelzüchtung in der Deutschen Demokratischen Republik. Proc. of the First Triennial Conference of the E.A.P.R. European Association for Potato Research, Wageningen, 255—257
433. Möller, K. H., 1965. Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzüchtung. Dissertationsarbeit, Berlin
434. Möller, K. H., Rothacker, D., und Stelter, H., 1959. Stand und Methodic der Nematodenresistenzzüchtung auf der Grundlage von S. tuberosum, ssp. andigenum in der Deutschen Demokratischen Republic. Tagungsbericht Akademie Landwirtschaft Wissenschaft, nr. 20, 65—81
435. Möller, K. H. und Vogel, J., 1961. Der Züchter, 31
436. Mondy, N. I. şi colab., 1963. Journal Agricultural Food Chemistry 11, 328—329

Scanned with OKEN Scanner

437. Monnet, R. şi colab., 1955. Annales Falsif. Fraudes, 48, 485—488
438. Monot, G., 1965. Pomme et terre, nr. 14, Avril
439. Montigny, C., 1966. Transformation industrielle de la pomme de terre. Quelques aspects de l'industrie des chips Coop. Agricole (144), France
440. Mosin, V. K., 1962. Fiziologhia rastenii, nr. 9
441. Mosolov, V., 1961. Revista Internaţională pentru Agricultură, nr.1—Bucureşti
442. Mulder, E. G. şi colab., 1956. Plant and soil, 7, 135—166
443. Müller, K. O., 1951. Zeitschrift für Pflanzenzucht, 29, Berlin
444. Müller, K. O., Meyer, G., und Klinkowski, M., 1939. Natur-Wissenschaft 27, 765—768
445. Münster, J., Cornu, P., 1961. Annuaire Agricole de la Suisse, 62, p. 169—179
446. Münster, J. şi colab., 1965. Agriculture Romande, vol. 5, nr. 5, serie A, p. 90—92
447. Mundro J., W. A. Hodgson, 1966. American Potato Journal, 43(9)
448. Müntzing, A., 1933. Hereditas, 17
449. Mureşan, S., 1965. Analele ICCPT-Fundulea, vol. XXXIII, seria C
450. Mureşan, S., 1966. Păstrarea cartofilor. Braşov
451. Nagy, Z. şi colab., 1961. Lucrări ştiinţifice Institutul Agronomic Cluj, vol. VII
452. Nagy Z., Sebök P., Erdélyi, St. 1962. Lucrări ştiinţifice Institut Agronomic Cluj, vol XVIII
453. Natti, J. J., 1955. Phytopathology, 45, 185—186
454. Naumova, N. A., 1952. Bolezni seliskohoziaistvennih rastenii (Fitopatologhia), Selihozghiz, Moskva
455. Naumova, N. A., 1965. Fitoftora cartofelea. Leningrad
456. Necas, J., 1957. Sb. Cesk. Akadem. Zem. Ved. Rostlina Vyroba, 3 (XXX), 393—404 şi 405—424
457. Neciporenko, I. S., 1956. Kartofeli, nr. 1
458. Nehring, K. şi colab. 1957. Zeitschriftfür Lebensmittel Untersuchung und Forschung, 105, 12—21
459. Neitzel, K., 1965. Virologische Aspecte der Pflanzguterzeugung. Simposium über „Organisation der Erhaltungszüchtung bei Kartoffeln", 3 juli. Gross — Lüsewitz — DDR
460. Nemcin, I. T., 1958. Izucenie i proverka metodov boribî s vîrojdeniem kartofelea v Moldavii. Kongres semenovodstva kartofelea, II
461. Nerling, O., 1930. Pflanzenbau 3, 268—320
462. Neururer, H., 1966. Praktische Landtechnik, nr. 19(6)
463. Nevski, S. P., Konikova, R. D., 1958. Kartofeli nr. 3-Moskva
464. Nevrzella, B., 1956. Deutsche Landwirtschaft, nr. 7
465. Neye, W., 1961. Vorbereitung des Pflanzgutes und Auspflanzen. In „Die Kartoffel", vol. II—Berlin
466. Niederhauser, J. S., Cervantes, J., Servin, L., 1954. Phytopathologie, v. 44
467. Niederhauser, J. S., 1961. Recent Advence in Botany, v. 1-Montreal
468. Nielsen, W. W., 1954. Phytopathologie, 44, 30—35
469. Niemann, A., 1957. Zeitschrift für Physiologie, Chemie, 306, 215—213
470. Nohejl, J., 1963. Výzkum diagnostckých metod virových chorob bramboru. Vedecké Prace vub v Havlickove Brode
471. Nohejl, J., 1966. Nektery výsledky testovéni virus brambor Y a A na hybrida A_8.
472. Nosov, A. K., Lemneva, A. M., 1955. Izvestia Akademii Nauk Turkmenii SSSR, nr. 1
473. Nozzolini, VL., 1958. Genetica Agraria, nr. 1
474. Nützel, H., 1962. Deutsche Landwirtschaft, nr. 6, Berlin
475. Ocho a, C., 1953. Lima 18, nr. 71, 3—22
476. Ochoa, C., 1959. Agronomia, Lima, 26, 109—113
477. Okuno, S., 1951. Japan Journal Genetics, 26
478. Oniscenko, A. I., 1950. Izucenie sortov kartofelea po otnoşeniiu k jare i zasuhe. Ukrainskii Institut Ovoscevodstva, Harkov
479. Oniscenko, A. I., 1958. Kartofeli, nr. 1
480. Oniscenko, A. I., Moltkii, A., 1963. Kartofeli i ovosci, nr. 5

Scanned with OKEN Scanner

481. Ostanin, S. N., 1940. Dokladi Vashnil, 2, 19—20, Moskva
482. Ordoian, S. O., 1959. Kartofeli, nr. 1, p. 44—45
483. Ortmann, GR., 1957. Zeitschrift für Landwirtschaftliche Versuchs und Untersuchungswesen, vol. 3, Heft 3
484. Ouboter, De Bruyn , M.P., 1951. A new potato virus. Proc. Conference Potato Virus diseases. Wageningen-Lisse, p. 83
485. Pasesnicenko, V. A., 1957. Biohimia, 22, 981—983
486. Pascar, S. I., 1958. Dokladi Akademii Nauk SSSR, 118, 833—836
487. Paterson, S. R., Rawlins, A. W., 1964. American Potato Journal, vol. 41, nr. 7
488. Pätzold, Chr., Striker, H. W., 1964. Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau, Bd. 119, Heft 2
489. Pätzold, C., 1965. Auswirkung von Unkrautbekämpfungsmassnahmen in Kartoffelbeständen verschiedener Standorte auf Unkraut und Kartoffeln. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Ergebnisse der 6 Deutschen Arbeits besprechung Unkrautbiologie und Bekämpfung (Sonderheft III)
490. Pavel, I. GH., 1957. Analele ICAR, vol XXV, 49—68
491. Pedersen, S., 1956. Food Technol. 10, 532—536
492. Pehoweak, K., 1964. Revista Internațională pt. Agricultură, Supliment 1, p. 42—46
493. Peloquin, S. J., Hougas, R. W., 1956. American Potato Journal, 35, 726
494. Peloquin, S. J., Hougas, R. W., 1960. American Potato Journal, 37, nr. 9, 289
495. Perlova, R. P., 1945. Izvestia Akademii Nauk SSSR, Otdel Biologhi ceskih Nauk, nr. 4
496. Perciali, GH., 1962. Probleme Agricole, nr. 4
497. Petersdorf, H., 1966. Deutsche Agrartechnik, nr. 11
498. Peterson, G. A., 1963. American Potato Journal, vol. 40, nr. 4, 121
499. Peters, D., 1967. Potato leafroll virus, its purification from its, vector Myzus persicae. Lab. Virologie Wageningen, Med. 47, 100 pp.
500. Pfeffer, Chr., 1956. Der Züchter, nr. 26
501. Pfeffer, Chr., 1959. Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau, Bd. 107, Heft 3, p. 335—350
502. Pfeffer, Chr., 1959. European Potato Journal, 2, 238—250
503. Pfeffer, Chr., 1963. Der Züchter 1, nr. 31
504. Pfeffer, Chr. und Effmert, M., 1967. European Potato Journal, v. 10, nr. 4, 286—295
505. Pflug, J., 1966. Socialisticke zémédélstvi, nr. 8
506. Plaisted, R. I., Harrison, M. B., Peterson, I. C., 1962. American Potato Journal, 39, nr. 11
507. Plehanova, T.F., 1963. Podbor par pri selekții na skorospelosti, urojainosti i drughie kacestva. Trudi molodih uceonnih. Ukr. Selhoz. Akademia, vîpusk 8, 101—105
508. Pisarev, B., 1963. Kartofeli i ovosci, nr. 1
509. Pisarev, B., 1966. Kartofeli i ovosci, nr. 5
510. Platzer, S., 1967. Kartoffelbau, nr. 3
511. Pol, G. şi colab., 1964. Der Nährwert der Kartoffeln verschiedenen Sorten und seine Beeinflussung durch Düngung und Lagerung. Voeding, 24, 479—499 (Ref.Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und Forschung 1964/65, 126, 310)
512. Polisciuk, S. F., 1965. Potatoes. Buletin nr. 94, Mistry of Agr. Fisheries and Food
513. Polisciuk, S. F., 1966. Vestnik Selhoz. Nauki, nr. 4
514. Pond, D. D., 1964. Am Potato Journal, vol. 41, nr. 1
515. Pond, D. D., 1966. American Potato Journal, vol. 43, nr. 9, p. 328—331
516. Pop, I., 1967. Virozele plantelor Agricole. Ed. Agro-Silvică, pp. 264
517. Pop, I., 1967. Tehnica de lucru în studiul virozelor. Tratat de Fitopatologie vegetală, vol. I, Ed. Academiei RSR
518. Pop, I., N., Cojocaru, D. Paraschivescu, I. Ignatescu, 1960. Comunicările Academiei RPR, 10(9), 765—771
519. Pop, I. şi N. Cojocaru, 1963. Anale Secția Protecției Plantelor, 1, 29—36. București
520. Pop, I. şi N. Cojocaru, 1964. Agricultura Socialistă II, 42 (89), 8
521. Pop, I. şi N., Cojocaru, 1965. Ergebnisse der Untersuchungen zur Bekämpfung der Kartoffelvirosen in der R.V.R. Lucrările Conf. Deg. Brambor, Praga,69—78

Scanned with OKEN Scanner

522. Popovskaia, O.M., 1957. Agrometeorologhiceskie usloviia proizrastania kartofelea Izd. Min. Selhoz. SSSR, Moskva
523 Posternak, T., 1951. Journal Biolog. Chemistry, 168, 317-325
524 Potlog, A. şi Ceapoi, N., 1960. Ameliorarea Plantelor Agricole, vol. II, Editura Agro-silvică, Bucureşti
525 Prodan, Gh., şi Dumitrescu, M., 1956. Păstrarea cartofilor. IDT
526 Prokosev, S.M., 1947. Biohimia kartofelea. Izd. Akademii Nauk, SSSR, Moskva-Leningrad
527 Prokosev, S. M., Kameraz, A. J., 1940. Vestnik Soţialisticeskogo Rastenievodstva, nr. 4, Moskva
528 Prokosev, S. M. , Petrocenko, E. I. , Baranova, V. Z., 1952. Dokladi Akademii Nauk SSSR, tom LXXXVII, nr. 6
529. Propach, H., 1937. Zeitschrift für inductive Abstammung und Vererbungslehre, 72
530. Pucikov, B. S., 1966. La pomme de terre Francaise, nr. 317
531. Puscarev, I. I., 1937. Novîi fitoftoroustoicivîi sort kartofelea 8670.Selhozghiz, Moskva
532 Pyke, W. E., and G., Johnson, 1940. American Potato Journal, 17, 1—9
533 Quemener, J., 1964. Base de la selection sanitaire de la pomme de terre. Publication de la F.N.P.P.P.T., Paris, IX-e
534 Ribin, V. A., 1930. Trudî po prikladnoi Botanike, Ghenetike i Selekţii, tom XX
535. Ribin, V. A., 1933. Trudî po prikladnoi Botanike, Ghenetike i Selekţii, seria 2, nr. 2—3, Leningrad
536. Rădulescu, E. şi Bulinaru, V., 1957. Bolile plantelor industriale. Ed. Agro-Silvică Bucureşti
537. Rădulescu, E. şi Pop, I., 1966. Controlul fitopatologic al cartofului de sămînţă. Centrul de perfecţionare privind Producerea şi certificarea semînţelor. FAO-Bucureşti
538. Rădulescu, E. şi E. Docea, 1967. Fitopatologie. Ed. Did. şi Ped., Bucureşti
539. Rădulescu, E. şi A. Negru, 1967. Îndrumător pentru determinarea bolilor şi dăunătorilor la seminţe. Ed. Agro-Silvică, Bucureşti
540. Rădulescu, E. şi A. Săvescu, 1967. Îndrumător de protecţia plantelor, Ed. Agro-Silvică, Bucureşti
541. Reestman, J. A., 1962. European Potato Journal, vol. 5, nr. 2
542. Reichbuch, L., 1966. Probleme Agricole, nr. 10, Bucureşti
543. Reichbuch, L., Davidescu, D., Popescu, I., 1960. Studii şi Cercetări ştiinţifice de biologie şi Ştiinţe Agricole. Academia RPR, Filiala Iaşi, Anul XI
544. Reichbuch, L., Davidescu, D., Vasiliu, A., Popescu, I., 1962. Eficienţa îngrăşămintelor la cartof în condiţiile Staţiunii Experimentale Agricole Suceava, Ed. Academiei RPR, Filiala Iaşi, anul XIII, fasc. A
545. Rojalin, I. V., 1956. Pravilinoe pitanie rastenii-osnova proizvodstva semennogo kartofelea vîsokoi urojainosti
546. Roemer, T. und Rudorf, W., 1956. Handbuch der Pflanzenzüchtung, 2 Auflage, 18 Lieferung, Bd. III, Bogen 1—15, Berlin
547. Roguski, K., 1964. Revista Internaţională pt. Agricultură. Supl. 1 Ameliorarea şi Producerea Cartofului de sămînţă
548. Rose, K., 1961. Nauka Seliskomu Hoziaistvu, 5, Riga
549. Ross, H., 1956. Handbuch der Pflanzenzucht, 2, Bd. III,
550. Ross, H., 1963. Genetica Agraria, vol XVII, Fasc. 1—4 Dec.
551. Ross, H., 1964. Kartoffelbau, 15
552. Rothacker, D., 1959. Nematodenresistenzzüchtung auf der Basis Solanum vernei, Bitt. et Wittm. Tagungsberichte Dtsch. Akad. Landw. Wiss., nr. 20, 135—157—Berlin
553. Rothacker, D. , 1961. Die wilden und kultivierten mittel-und südamerikanischen Kartoffelspecies. In „Die Kartoffel", Bd. I, p. 353—556
554. Rothacker, D. und Fiedler, H., 1957. Der Züchter, 27, 183—187
555. Rothacker, D. und Hausdorfer, M., 1958. Der Züchter, 28, 223—228, Berlin
556. Rothacker, C., Vogel, J , 1963. Der züchter, 33, nr.2, Berlin
557. Rowberry, F. G., Jonston, G. R., 1966. American Potato Journal, nr. 10

Scanned with OKEN Scanner

558. Rozendaal, A., 1947. Tijdschr. Pf.-Ziekt., 53, 99—101
559. Rozendaal, A., 1952. Demonstration of experiments with potato viruses. Proc. Conference Potato Virus diseases. Lisse-Wageningen, 101—103
560. Rijkov, V. I., 1946. Fitopatoghennie virusi. Moskva
561. Rudenko, A. I., 1958. Meri boribi s klimaticeskim virojdeniem kartofelea. Izd. Min. Selhoz. SSR-Moskva
562. Ruedi, M. H., 1959. Revue Romande d'Agriculture, Lausanne-Suisse 19
563. Rusaci, K. M., 1961. K voprosu o kacestve krahmala kartofelea. Naucinîe Trudî Selhoz. Instituta Poltava, 216—220
564. Safrazbekean, A., 1966. Tehnika v seliskom hoziaistve, nr. 10
565. Sahmarudian, I., 1958. Kartofeli, nr. 4
566. Saine, G. R., Mac Lean, A. A., 1967. American Potato Journal, vol. 44, nr. 6
567. Sadovnikova, V. M., Jakovleva, V. M., Raikovici, M. I., Efremenko, A.S., 1959 Vestnik Selhoz. Nauki, nr. 12, Moskva
568. Salaman, R. N., 1910. Journal Genetics, nr. 1
569. Safta, I., 1947. Agricultura Noua, 10,11,12
570. Salaman, R. N., 1928. Zeitschrift für induktive Abstammung und Vererbungslehre, suppl. 2, 1230—1239
571. Salaman, R. N., 1927. Potato varieties. Cambridge Univ. Presse
572. Salaman, R. N., 1943. Empire Journal Exper. Agr. 11, London
573. Salaman, R. N., Lesley, J. W., 1923. Journal Genetics, 13, London
574. Salay, GH., Renea, St., Deculescu, GR., 1965. Studii de hidroameliorații, vol. II, București
575. Samkov, N., 1963. Kartofel i ovosci, nr. 2—Moskva
576. Samotus, B., și colab., 1962. Journal Food Science, 27, 1—4
577. Samotus, B. și colab., 1962. Nature (London), 194, p. 578—579
578. Săndoiu, D., Berindei, M., Steroiu, Virginia, Marinescu, Rodica, 1963. Analele ICCPT-Fundulea, vol. XXXI, seria B, 213—236
579. Săndoiu, D., Berindei, M., Marinescu, Rodica, Steroiu, Virginia, Vines, I., 1964. Analele ICCPT-Fundulea, vol. XXXII, seria B
580. Sänger, H. L. und E. R., Brandenburg, 1961. Naturwissenschaft 48, 391
581. Satarova, N. A., 1955. Fiziologhia rastenii, nr. 3
582. Savelieva, O. N., Rubin, B. A., 1961. Dokladi Akademii Nauk SSSR, t. 137, nr. 1, Moskva
583. Săvulescu, Tr., 1943. Analele Academiei Române, tom XVII, Mem. 8
584. Săvulescu, Tr., 1960. Flora Republicii Populare Române, vol. VII, Ed. Academiei RPR
585. Săvulescu, O., 1949. Bolile cartofului și combaterea lor. Indrumări tehnice, ICAR București
586. Săvulescu, A., Constantinescu, Ec., și Alexandri, AL., V., 1950. Contribuțiila studiul rîiei negre a cartofului. Lucrările Sesiunii Generale a Academiei RPR din 2-12 iunie, 1950
587. Săvulescu, Alice și Rădulescu, E., 1954. Cu privire la apariția vestejirii, cartofului în R.P.R. în anul 1954. Buletin de Protecția Plantelor, București
588. Săvulescu, Alice și Pop, I., 1956. Buletin de Studii, Secția Biologie și Științe Agricole, t. VIII, nr. 4
589. Săvulescu, Alice, Drimuș, Rodica, 1959. Analele ICAR, vol. XXVI, seria C, București
590. Săvulescu, Al, Constantinescu, Ec., Constantinescu, Gh., Puscașu, A., Ceacoiu, Maria, 1959. Sbornik Cesk. Akad. Zemedélskych Véd, Rostlinná vyroba, Rocnik 5 (XXXII), Cislo 6
591. Săvulescu, Al., și Ploaie, P., 1964. Plant Virology, Czechosl. Akad. Science 195—202
592. Săulescu, N. și Săulescu, N., 1967. Cîmpul de experiență. Ed. Agro-silvică București
593. Schaal, L. P., 1944. Journal Agricultural Research, 69
594. Schapp, F., 1951. Zeitschrift für Pflanzenzucht, 30, 292—299
595. Scheffer, F. și colab., 1961. Zeitschrift der Pflanzenernährung ,94,125—133

Scanned with OKEN Scanner

596. Scheunert, A. şi colab. 1956. Ernährungsforschung, 1, 657—666
597. Schick, R., 1955. Probleme der Qualitätssteigerung bei Speise und Futterkartoffeln. Berichte und Vorträge der Deutsche Akad. Landw. Wissenschaft, Berlin II, 139—152
598. Schick, R., 1956. Deutsche Akademie Landwirtschaft Wissenschaft, 5, nr. 29, Berlin
599. Schick, R., Hopfe, A., 1962. Die Züchtung der Kartoffel. In „Die Kartoffel", vol. II, p. 1461—1583
600. Schick, R., Schick, E., Hausdorfer, M., 1958 b. Phytopathologische Zeitschrift, 31, 225—236
601. Schick, R., Maximilian, Klinkowski, 1961—1962, Die Kartoffel. Ein Handbuch, Bd. I şi Bd. II, Berlin. VEB Deutsche Landwirtschaftsverlag
602. Schippers, P., 1965. European Potato Journal, S. 2
603. Schlepke, F., 1965. Landmaschinen Rundschau, nr. 16
604. Schmelzer, K., 1962/1963. Phytopathologische Zeitschrift, 46(4), 315—342
605. Schmelzer, G. G., MacKay, D. C., 1963. American Potato Journal, nr. 11
606. Scholz, M., 1965. Phytopathologie, nr. 2, 166—187
607. Schreibe, A., 1953. Handbuch der Landwirtschaft-Pflanzenbaulehre Berlin, Paul Parey
608. Schreiber, K., 1961. Chemie und Biochemie unter besonderer Berücksichtigung qualitätsbestimmender Faktoren. In „Die Kartoffel", vol. I, 191—352
609. Schröfl, J., 1966. Praktische Landtechnik, nr. 19(7), Austria
610. Schuphan, şi colab., 1959. Nahrung, 3, 857—876
611. Schuphan, W., 1950. Zeitschrift für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, 57, 321—327, Berlin
612. Schuster, G., 1963. Virus und Viruskrankheiten. A. Ziemsen Verlag-Leipzig, p. 8—16, 59—70
613. Schwartz, J. J. şi colab., 1955. Journal Amer. Chem. Soc., 77, 5442—5443
614. Schwartz, J. H., 1961. Chemical composition of potatoes. II. Relationship of organic acid concentrations to specific gravity and storage time. Food Technol., 15, 364—366
615. Schwarz, W., 1957. Zeitschrift für Landwirtschaftliche Versuchs- und Untersuchungswesen, vol. 3, caiet 1
616. Schwarz, K., 1965. Zitzungsberichte, nr. 11, RDG
617. Schweiger, W., 1962. Pflanzguterzeugung. In: „Die Kartoffel", Bd. II, 1587—1640
618. Schwimmer, S. şi colab., 1954. Journal Agr. Food Chem., 2, 1264—1290
619. Schwimmer, S. şi colab., 1955. Journal Agricultural Food Chem. 3, 257—260
620. Schwimmer, S., 1958. Arch. Biochem. Biophys. 75, 425—434
621. Scoblova, I. D., 1963. Seliskoe hoziaistvo za rubejom, nr. 7, 40, Moskva
622. Scoblova, I. D., 1964. Seliskoe hoziaistvo za rubejom, nr. 2, Moskva
623. Scriwen, W. A., Poole, C.M., 1954. Seliskoe Hoziaistvo za rubejom, nr. 1. Moskva
624. Scurtu, D., Berindei, M., 1961. Studii şi Cercetări Ştiinţifice de Biologie şi Ştiinţe Agricole, Academia RPR, Filiala Iaşi, Anul XII, Fasc. 2
625. Scurtu, D., Reichbuch, L., 1963. Probleme Agricole, nr. 3
626. Scurtu, D., 1965. Probleme Agricole, nr. 5
627. Seiffert, N., 1956. Die Deutsche Landwirtschaft, nr. 2
628. Selke, W., Schmidt, W., 1957. Udobrenie i urojai, nr. 12
629. Sepeleva, W.M., 1957. Dokladi Akademii Nauk SSSR, 15, Moskva
630. Sergheev, M., Mamin, V., Dorohov, A., 1966. Selisko-hoziaistvennoe Proizvodstvo Urala, 9.
631. Shands, A. W., Simpson, G., 1964. American Potato Journal, vol. 41, nr. 23
632. Sidorov, F.F., 1937. Trudi po Prikiadnoi Botanike, Ghenetike i. Selekţii, seria II, nr. 11, Ed. Vashnil
633. Siegle, K., 1951. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, Bd. 93, Heft 2, Berlin
634. Siepmann, A., 1966. Feldwirtschaft, nr. 3
635. Simionescu, I. şi Bretan, I. 1965. Probleme Agricole, Nr. 9
636. Simota, H., 1961. Analele ICCA, vol. XXIX, seria B, Bucureşti
637. Simson. M., 1960. Journal Science Food Agr.

Scanned with OKEN Scanner

638. Slogteren, D. H., M., VAN, 1954, Serological microreaction with plant viruses under parafin oil. Proc. Sec. Conference Potato Virus Diesase, Wegen 51—58
639. Sluşanschi, H. şi colab., 1959. Despre luarea probelor medii de cartof pentru analize chimice. In „Omagiu lui Traian Săvulescu cu prilejul împlinirii a 70 de ani". Ed. Academiei RPR, Bucureşti, p. 943—950.
640. Snell, K. und Gayer, H., 1950. Die Kartoffelsorten der Reichssorterliste. Berlin, Paul Parey.
641. Sarpe, N., Scurtu, D., Ulinici, A., Tănăsescu, E., Dragomir, Lucia Bădescu, I. 1965. Analele ICCPT. Fundulea, vol. XXXIII, seria B, Bucureşti
642. Specht, A., 1966. Technik und Landwirtschaft, nr. 8
643. Spitzova, B. şi Zakopal, J., 1959. Sbornik Ceskoslovenske Akademie Zemedelskych Ved, Rocnik 5(XXXII), Cislo, 6, Praha
644. Stapp, C., 1951. Nachrichtenbaltt Deutsche Pflanzenschutz (Braunschweig), 3, 185—187.
645. Stegwee, D. şi M.B. Ponsen, 1958. Entomology Exp. appl. (Amsterdam), 1, 2 1—300.
646. Stelter, H., 1959. Labormethoden zur Resistenzprüfung über Fragen und Züchtung nematodenwiederstandfähiger Kartoffeln. Tagungsbericht, 20
647. Stepanenko, B.N. şi colab., 1957. Biohimia, 22, 306—318
648. Sterling, C. şi colab., 1955. Food Research, 20, 130—137.
649. Stevenson, F. J. and Akeley, R.V., 1947. Yearb. Agr. US. Dep. Agr,. 1943 1947, p. 327—332.
650. Stinga, N., Silva, F., Blănaru, V., 1960. Comunicările Academiei RPR, nr. 11, tom X, Bucureşti
651. Sumakova, N. N., 1966. Seliskoe Hoziaistvo za rubejom, nr. 3, Moskva
652. Svobodova, J., 1965. Otázky pěstováni virusprostých rostlin brambor. O degeneraci brambor, p. 123—126 východo české nakladatelstvi
653. Swaminathan, M.S., 1955. Nature (London), 176, 887—888
654. Swaminathan, M. and Howard, H. W., 1953. Bibliogragphia Genetica Gravenhage, 16
655. Swaminathan, M. and Hougas, R.W., 1954. American Journal Botany, v. 41, nr. 8
656. Swiniarski, E., 1966. Postepy Nauki Rolniczych, nr. 5, R. P. Polonă
657. Talburt, W.F. şi colab. 1959. Potato processing. Avi Publishing Co. Westport, Cennecticut
658. Tamann, A.I., 1959. Udobrenie i urojai, nr. 3 -Moskva
659. Tarasenko, N.D., 1963. Izvestia Sibirskogo Otd. Akademii Nauk, SSSR, nr. 4, Moskva
660. Tarasenko, N.D., 1967. Ghenetica, 2- Moskva
661. Tarasov, A.V., 1966. Himia, nr. 9, Moskva
662. Teodorescu, S., Grădinaru, N., Mureşan, S., Man, S., Tusa. GH., 1958. Probleme Agricole, nr. 10
663. Thorn, D.V., Peterson, H.B., 1949. Irrigated soils- Campania Blakiston, Philadelphia
664. Tihonov, P. M. i Demidovici, A.F., 1960. Nasledstvenosti hoziaistvennih svoistv i rezultatî selekţii kartofelea. Izvestia Agron. Fakuliteta, Saratovskogo Universiteta
665. Tihov, K., 1966. Selsko-hoziastvennoe proizvodstvo Povoljia, nr. 9
666. Torka, M., 1958a. Kartoffel 4. Resistenzzüchtung gegen den Kartoffelkäfer. Handbuch der Pflanzenzucht, 2 Aufl. Bd. III
667. Toxopeus, H.J., 1954. Euphytica, 2
668. Toxopeus, H.J., 1960. Euphytica, 9
669. Triskin, S., 1965. Kartofeli i ovosci, nr. 6
670. Tusa, GH., Comarnescu, V., Berindei, M., 1958. Producerea şi înmulţirea materialului de sămînţă prin metoda două recolte de cartof pe an. Analele ICAR, seria B
671. Tumquist, O.C., 1965. America Potato Journal, nr. 11
672. Tumquist, O.C., 1966. Farm Mecanisation, vol. 18, nr. 208

Scanned with OKEN Scanner

673. Ulbricht, C., 1965. Die Anerkennung der Pflanzkartoffelbestände in DDR. Simposium „Die Organisation der Erhaltungszüchtung und Pflanzguterzeugung bei Kartoffeln", Gross- Lüsewitz, 3/VII, DDR
674. Ulbricht, G., 1963. Revista Internaţională pt. Agricultură, Supliment I, Bucureşti 1964, p. 63—65.
675. Ulbricht, G., 1957. Die Deutsche Landwirtschaft, nr. 3
676. Ulrich, G., K. Neitzel, und M. Scholz, 1963. Am. Potato Journal,6(4), 227—241
677. Unrau, A.M. und Nylund, R.E., 1957a. American Potato Journal, nr. 34, 303—314.
678. Uspenskii, S.M., 1937. Anatomo-morfologhiceskaia harakteristica kartofelinogo rasteniia. Moskva
679. Uspenskaia, E.V., 1958. Kartofeli, nr. 3
680. Vandenhende, J., 1966. La pomme de terre francaise, nr. 314, mai-juin
681. Vanha, B., 1966. Hnojeni brambor podle uzitkových smeru Vedecké pracé Vyzkumneho Ustavu brambor, Havlickove Brode, nr. 3
682. Vasiliu, A. şi col., 1955. Analele ICAR, vol. XXII, Bucureşti
683. Velican, V., Felecan, V., 1957. Analele ICAR, seria nouă, nr. 6, vol. XXV
684. Velican, V. şi col., 1958. Fitotehnia, vol. II, Ed. Agro-Silvică, Bucureşti
685. Verzilin, N.N., 1957. Vestnik Leningradkogo Universiteta, nr. 15, p. 5—9.
686. Veselovskii, I.A., 1940. American Potato Journal, 17, 330—339
687. Veselovskii, I.A., 1949. K voprosu o selekţii na skorospelosti. Trudî Puşkinskogo Sel-hoziaistvennogo Instituta
688. Veselovskii, I.A., 1964. Seliskoe Hoziaistvo za rubejom, nr. 6, Moskva
689. Veselovskii, I.A., Lebedeva, N.A., 1966. Zapiski Leningradskogo Selskohoziaistvennogo Instituta, Nr. 106
690. Vez, A., 1965. Agriculture Romande, nr. 11
691. Vlăduţiu, Ioana, 1965, Analele ICCPT- Fundulea, vol. XXXIII, seria B
692. Vogel, J., 1960. Der Züchter, 30, Berlin.
693. Vogel. J., 1962. Die Speisekartoffel. In: „Die Kartoffel", Bd. II, p. 1699-1726
694. Vogel, G., 1966. Archiv für Gartenbau, nr. 14
695. Vogel, G., 1966. Der Deutsche Gartenbau, nr. 12
696. Volkov, S.M., 1951. Bolezni i povrejdeniia klubnei kartofelea. Moskva.
697. Völksen, V., 1950. Archiv Pharm. 283, p. 203—207.
698. Volodarski, N., 1966. Kartofeli i ovosci, Nr. 1
699. Voronkevici, I.V., 1955. Micozele, virozele şi bacteriozele cartofului. Editura Agro-Silvică, Bucureşti
700. Walkinshaw, C.H and R.H., Larson, 1959. Res. Bulletin Agr. Exp. Str. Univ. Wisconsin, 1217
701. Wangenheim, K.H., 1956. Zeitschrift für Pflanzenzucht, Bd. 36, H. 4, Berlin.
702. Webb, R.E., 1959. American Potato Journal, 36, 275—283
703. Webb, R.E., Larson, R.H., and Walker, J.C., 1952. Wisconsin Agric. Exp. Station Research Bulletin, 178
704. Wegner, H. şi col., 1959. Stärke, 11, 277—279
705. Wenk, H., 1957. Bayerische Landwirtschaftliche Jahrbücher, 34, 563—588
706. Wenzl, H., 1966. Pflanzeschutzbericht, XXXIV, 7/8, Austria
707. Wenzl, H., Glaeser, G., 1959, Pflanzenschutzberichte, 22, 1—30
708. Wetter, C. und Völk, J., 1960. European Potato Journal, 3, 158—163
709. Whitehead, T.T., MC. Intosh and Findley, W., 1955. Kartofeli zdorovii i bolinoi (The potato in health and diseases), Moskva
710. Wiliams, T.D., 1956. Nematodologica, 1, 88—91.
711. Wiliams, C.M., 1965. Farm. Mecanisation, 17(190), Anglia
712. Wöhrmann, K., 1963. Zeitschrift für Pflanzenzucht, 50, nr. 1
713. Wolf, J.P.M., 1964, Nachricht. Bayer, 17(3), 113—184
714. Wolfgang, H. şi col., 1959. Der Züchter, 29, 335—339
715. Wright, J.H., Mac Carthy, R.H., 1963. American Potato, vol. 40. nr. 5, p. 154
716. Wright, J.N. 1964. American Potato Journal, vol. 41, nr. 3

Scanned with OKEN Scanner

717. Wssowics, S., 1966. Prezeylad Hodowlany, nr. 34— R.P.Polonă
718. Zadina, J., 1959a. Sbornik SAZV, Rostlinna Vyroba 5, 153—158, Praha
719. Zadina, J., 1959b. Sbornik CSAZV Rostlinna Vyroba, 5, 173—184
720. Zadina, J., 1963. Scouseni stav byotipii rakoviny bramboru (Synchytrium endobioticum (Schilb.)Perc.)Rostlinna Vyroba, nr. 9
721. Zadina, J., 1966. Hypersensitive resistance of some varieties of the potato world assotment to the X and B viruses an and its application in potato breeding. Ustav vedeck ckotechnickych inf, MZIH, 59—66
722. Zaiteva, O.N., 1950. Selekţia i semenovodstvo, nr. 7, 31—37
723. Zamfirescu, N., Valuta, GH., Balteanu, GH., 1958. Probleme Agricole, nr. 12, Bucureşti.
724. Zamfirescu, N. şi col. 1965. Fitotehnia, Ed. II-a, Ed. Agro-Silvică
725. Zakopal, J., Spitzowa, B., 1959. Rostlinna Vyroba, 5, nr. 6
726. Zillmann, H.K., 1961. Standortfaktoren. In: „Die Kartoffel", vol. I, VEB-Berlin
727. Zingstra, H., 1964. Seliskoe Hoziaistvo za rubejom, nr. 1, Moskva
728. Zotova, O.N., 1954. Izmenenie vitamina C v zavisimosti ot sorta uslovia vîrascivania i hranenia. Diss. Omskii sel-hoz. Institut
729. Zueva, H.P. i Tihonov, N.I., 1965. Himia V.S.H., nr. 3
730. Zvereva, P.A., 1946a. Agrobiologhia, nr. 2, 126—128
731. * * * Anuarul statistic al Republicii Soclialistia România, 1966.

Redactor: Ing. SILVIU TEODORESCU
Tehnoredactor: DUMITRU MAZILU

Dat la cules 17. 01. 1969. Bun de tipar 20. 05. 1969. Apărut 1969. Hîrtie tipar înalt A 80 g/m², ît. 16/70×100. Coli editoriale 30. Coli de tipar 25,50. Planşe 12. A. 2752. C. Z. pentru bibliotecile mari 635.21. C. Z. pentru bibliotecile mici 635.

Întreprinderea Poligrafică Cluj, str. Brassai nr. 5—7, Cluj — Republica Socialistă România
Comand anr. 79/1969.

Scanned with OKEN Scanner

1) – Fertilizare
2) – Infl. mărimii tab. ar. pro
3) – Infl. obuzele de poluție asupra producției.

VOR MAI APARE

- *C. MANOLACHE ȘI COL.*
  ENTOMOLOGIA AGRICOLĂ

- *Z. BORLAN ȘI COL.*
  AMELIORAREA SOLURILOR ACIDE

- *I. MAIER*
  CULTURA LEGUMELOR
  ed. a II-a

- *V. MALINSCHI*
  AGRICULTURA ȘI STRUCTURA AGRARĂ A JAPONIEI

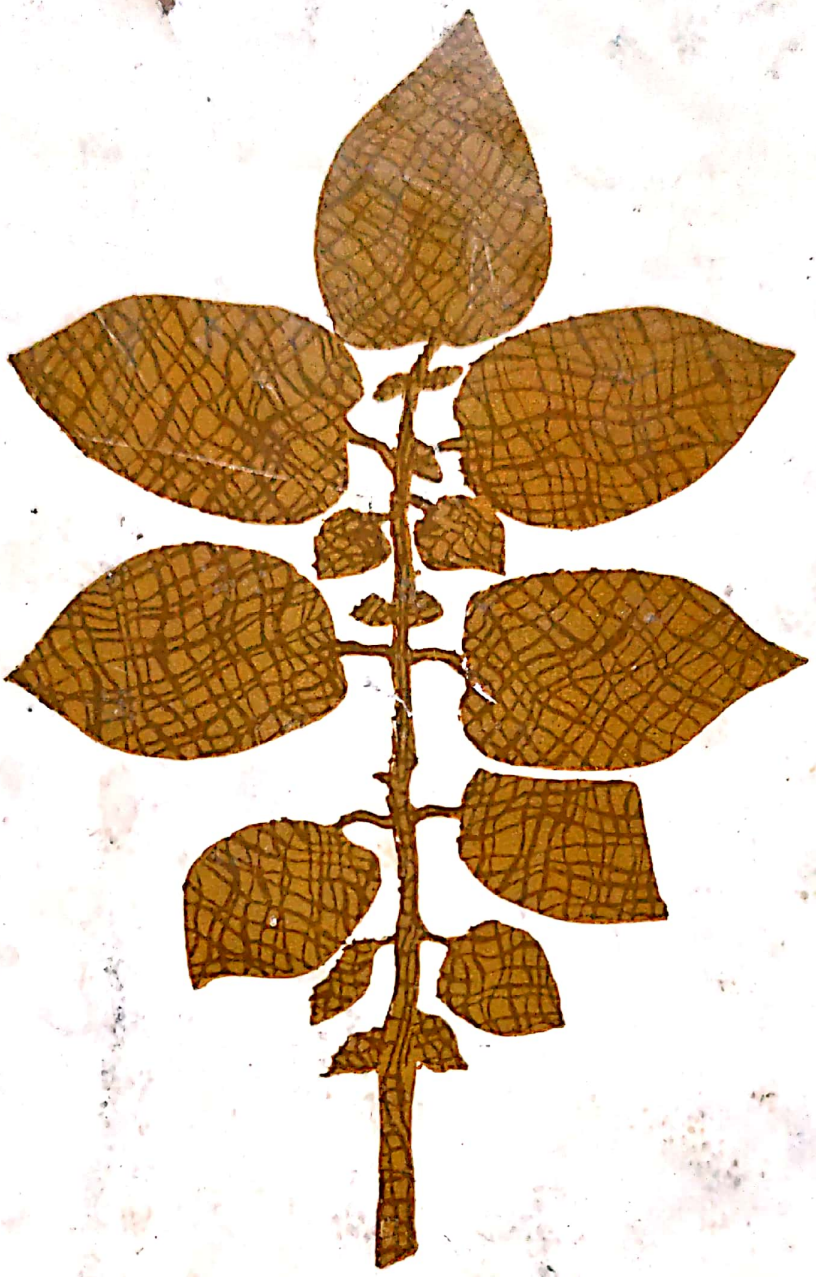
- *V. VRĂNCEANU ȘI COL.*
  CULTURA FLORII-SOARELUI

ÎN

EDITURA AGROSILVICĂ

Lei 29

Scanned with OKEN Scanner



EDITURA AGROSILVICĂ

Scanned with OKEN Scanner